

Informativo Técnico 1

*Manejo Florestal e
Exploração de Impacto
Reduzido em Florestas
Naturais de Produção
da Amazônia*



Instituto Floresta Tropical

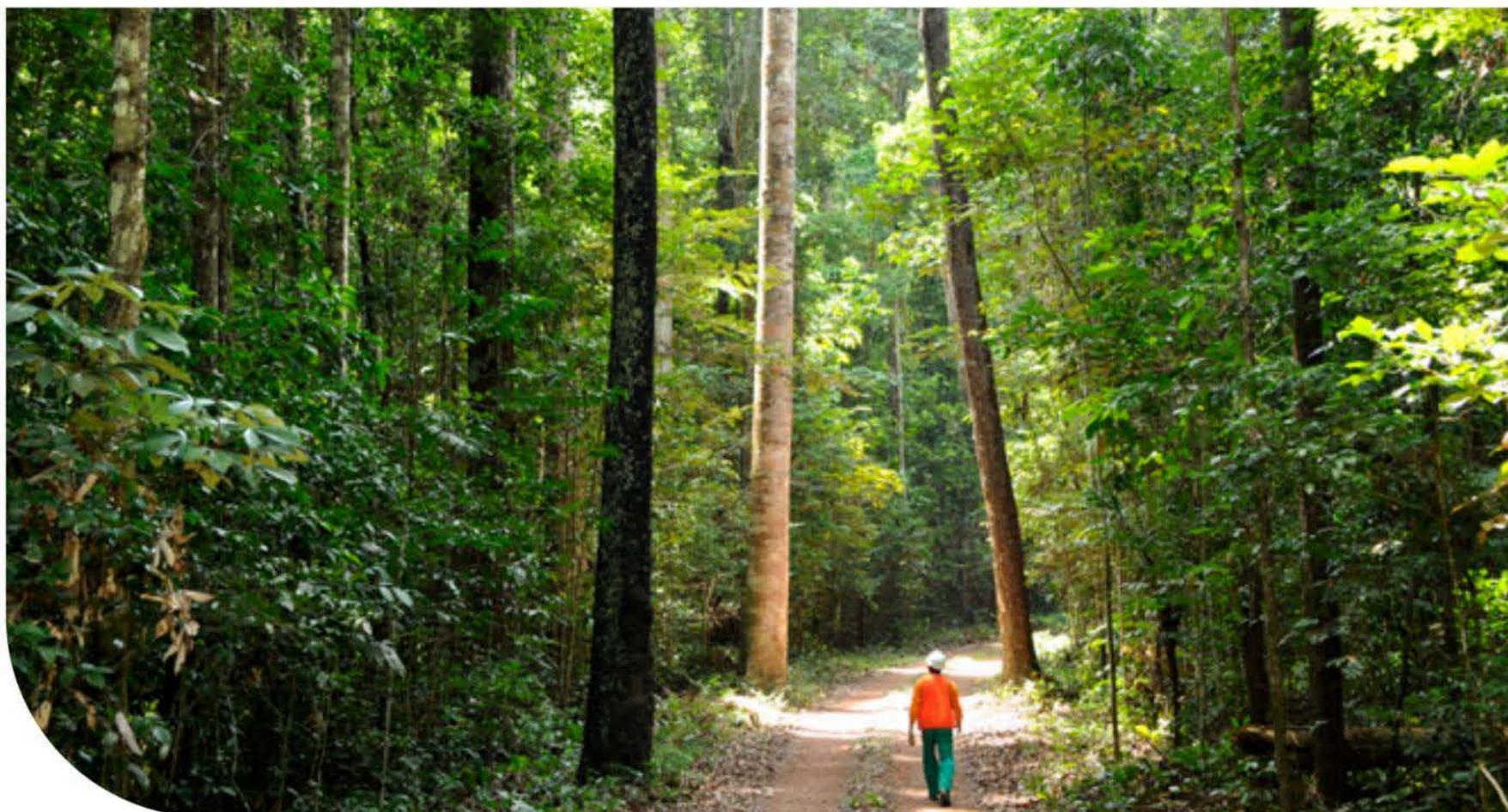


Foto: Adriano Gambarini

Apresentação

A Lei de Gestão de Florestas Públicas, ou LGFP (Lei Federal 11.284, de 02/03/2006), regulamentada pelo Decreto Federal 6.063/07, gerou novas perspectivas para o avanço do setor florestal brasileiro e para o aumento da área florestal manejada na Amazônia ao criar modalidades de gestão das florestas públicas para fins de produção sustentável, pautada na conservação dos recursos naturais e na geração de benefícios socioambientais. Dentre tais modalidades, o modelo de concessão florestal nasceu para permitir o uso racional das florestas públicas brasileiras diante de um rígido controle e monitoramento do manejo florestal por parte do governo e da sociedade.

Entretanto, para que as florestas públicas utilizadas em regime de concessão possam cumprir seu papel - maximizando os benefícios socioeconômicos de seu uso, os benefícios ambientais de sua conservação, e servindo como uma fonte estável de matéria-prima à indústria de transformação brasileira - é importante que os potenciais interessados nas concessões estejam cientes de seus deveres e responsabilidades. Concorrer às concessões florestais exige um esforço em termos técnicos e financeiros por parte dos empreendimentos interessados (empresariais e comunitários) para que possam ter acesso às florestas públicas.

Esta série de publicações foi desenvolvida para auxiliar neste esforço dos empreendimentos florestais, em especial os de pequeno e médio porte, a se prepararem para o processo de licitação a uma dada concessão. Este informativo inicia uma série de três volumes desenvolvidos especificamente para esta preparação, dispondo sobre as técnicas e as práticas que devem ser adotadas para o bom manejo de florestas naturais amazônicas. Tais práticas fazem parte tanto do manejo para a produção florestal em concessões florestais como em terras privadas. Nos outros dois informativos desta série, entraremos em maiores detalhes sobre a Lei de Gestão de Florestas Públicas e sobre o processo de concessão florestal, amplamente baseado nos princípios de bom manejo de florestas, tema desta primeira publicação.

Desejamos que esta série de informativos seja útil para todos aqueles empreendimentos florestais interessados na concessão, sejam estes empresariais ou comunitários, de grande ou pequena escala, mas que possuem potencial para promover as mudanças que a Lei de Gestão de Florestas Públicas apresenta ao permitir a concessão de florestas públicas à iniciativa privada.

Sumário

- 03 APRESENTAÇÃO
- 05 GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIATURAS
- 06 INTRODUÇÃO
- 08** CAPÍTULO 1: PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS ENVOLVIDOS NO MANEJO FLORESTAL
- 10** CAPÍTULO 2: DEFINIÇÃO, ESCOPO E CONCEITOS CHAVE DO MANEJO DE FLORESTAS AMAZÔNICAS
 - 11 2.1. Conceitos chave do manejo de florestas tropicais
 - 14 2.2. O manejo florestal comunitário e familiar e o manejo em florestas públicas
- 15** CAPÍTULO 3: AS ATIVIDADES DO MANEJO DE FLORESTAS TROPICAIS NA AMAZÔNIA
 - 15 1º Etapa: macroplanejamento da exploração florestal
 - 16 2º Etapa: microplanejamento e as atividades pré-exploratórias do manejo florestal
 - 19 3º Etapa: a exploração de impacto reduzido (EIR)
 - 21 4º Etapa: atividades pós-exploratórias e silvicultura pós-colheita
- 22** CAPÍTULO 4: A ESTRUTURA MÍNIMA PARA A CONDUÇÃO DO MANEJO FLORESTAL NA AMAZÔNIA
 - 22 4.1. Construindo uma equipe adequada para o manejo florestal
 - 25 4.2. Construindo uma estrutura mínima para o manejo florestal
 - 26 4.3. Aprimorando o manejo florestal: a importância da capacitação e do treinamento
- 28** CAPÍTULO 5: PREOCUPAÇÕES MÍNIMAS COM A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO NO MANEJO DE FLORESTAS TROPICAIS NA AMAZÔNIA
- 30** REFERÊNCIAS PARA CONSULTA



Introdução

Quando olhamos para a imensidão verde que cobre a maior parte da Amazônia não imaginamos que ali existem diferentes tipos de vegetação. Existem florestas altas e fechadas, florestas com abundância de palmeiras e bambus, florestas com árvores espaçadas e até campos abertos. Todas estas florestas possuem um papel importante para o desenvolvimento socioeconômico das populações que vivem nessas regiões. Quando estas populações extraem algum produto da floresta para o consumo próprio ou para comercializar, fazem parte de uma economia florestal que gera trabalho e renda. Além disso, tem sido comprovado por vários estudos (VERÍSSIMO *et al.*, 2002; LENTINI *et al.*, 2003, 2005; e PEREIRA *et al.*, 2010) que o mercado brasileiro, principalmente os setores associados à construção civil do Sul, Sudeste e Nordeste do país, são os principais consumidores da madeira explorada na Amazônia.



Foto: Adriano Gambarini

Conceitos chave do uso e da importância das florestas

- › Recursos florestais. Elementos ou características de uma floresta que geram produtos ou serviços florestais. Por exemplo, a árvore é um elemento da floresta e gera um produto florestal que é a madeira.
- › Produtos florestais. Pode ser a madeira ou produtos não madeireiros (óleos, frutos, resinas, plantas ornamentais, plantas medicinais, entre outros), além do material lenhoso (galhada) gerado na exploração madeireira.
- › Serviços florestais: São serviços úteis oferecidos pela floresta, como a regulação de gases de efeito estufa (produção de oxigênio e captura de carbono), regulação do clima, manutenção da biodiversidade, proteção dos solos e regulação das funções hídricas, belezas cênicas, valor sociocultural, abrigo para animais e muito mais.

No entanto, a floresta tem muito mais a nos oferecer do que matéria-prima, ou os chamados **produtos florestais** (madeiras, raízes, óleos, resinas, látex, sementes, cipós, frutos, cascas, plantas medicinais etc.). Há também os **serviços ambientais** que a floresta em pé oferece a todos. A floresta tem um papel importante para manter o ar limpo, regular os efeitos do aquecimento global devido à captação do carbono da atmosfera, proteger os rios, os igarapés e os solos; oferecer proteção contra incêndios e oferecer abrigo e alimentação para diversas espécies de animais.

Do ponto de vista fisionômico, uma floresta é uma formação vegetal cuja “estrutura é formada principalmente por árvores cujas copas formam um dossel” (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995), podendo este dossel ser mais fechado ou não. Muito do funcionamento de uma floresta e de sua composição depende de fatores como os solos, a temperatura, a precipitação e a luminosidade. Entretanto, talvez a característica mais marcante das florestas tropicais, existente em vários continentes em faixas ao longo da linha do Equador, seja uma alta diversidade de espécies animais e vegetais coexistindo em áreas relativamente pequenas, ou uma **alta biodiversidade**. A alta biodiversidade das florestas tropicais tem pelo menos duas implicações práticas: (a) a necessidade de preservar estas espécies para as futuras gerações, por meio da criação de largas extensões de áreas florestais protegidas na forma de Áreas Protegidas; (b) a necessidade de utilizar os recursos necessários para a sobrevivência das populações locais e para os mercados estabelecidos para os produtos florestais tropicais de uma forma racional. Não é objeto desta publicação tratar do primeiro item, embora seja importante destacar que, no início de 2012, mais de 42% da Amazônia brasileira se encontravam protegidas na forma de Unidades de Conservação e Terras Indígenas¹. Ao invés disto, nos concentraremos na segunda estratégia mencionada acima.

Explorar produtos e serviços florestais em áreas tropicais de alta diversidade é uma tarefa de elevada complexidade e, de fato, a ciência ainda não avançou o suficiente para responder a muitas questões envolvidas neste tema. A meta da conservação das florestas tropicais² é o manejo sustentável dos recursos, ou seja, explorá-los de uma forma tão meticulosamente planejada que esta exploração não afete a biodiversidade existente ou a **resiliência da floresta**. Esta é a meta do **manejo de uso múltiplo da floresta**, que passaremos a partir deste ponto chamar simplesmente de manejo florestal.

O problema chave que suscitou a publicação deste informativo é que, apesar de já terem sido desenvolvidas técnicas para a exploração racional dos recursos florestais da Amazônia, que chamamos anteriormente de manejo florestal, tais técnicas ainda são pouco empregadas. **Ainda é predominante na Amazônia um tipo de exploração dos recursos florestais conhecido como exploração predatória (ou exploração convencional).** Neste tipo de operação, não existe planejamento e muito menos cuidado com o estado futuro da floresta após a exploração, ou seja, a exploração é feita de forma a extrapolar a capacidade da floresta em se recuperar (sua resiliência).

A exploração convencional (EC) apareceu em um tempo no qual havia imensas extensões de florestas que foram exploradas para a colonização da Amazônia. Neste sistema, a exploração é repetida na mesma área toda vez que uma nova espécie de madeira se torna atrativa no mercado, de forma que a floresta não tem tempo suficiente para se recuperar naturalmente. Após algumas destas entradas na área para a exploração, todas as árvores que poderiam ser aproveitadas são exterminadas e não resta mais nenhum uso econômico possível para a floresta a não ser queimá-la para a implantação de agropecuária – principalmente pecuária extensiva de baixa produtividade.

Na exploração convencional, nenhuma atividade de planejamento é empregada. As árvores são localizadas na floresta por um trabalhador que possa identificá-las e, em seguida, motosserristas as cortam sem técnicas adequadas. Depois disso, máquinas pesadas entram na floresta construindo as estradas pelas quais a madeira será transportada em caminhões e abrindo os pátios de estocagem onde estes caminhões serão abastecidos de madeira. O resultado desta exploração desordenada é o **excesso de danos** à floresta (excesso de área aberta para as estradas, os pátios e os ramais de arraste) e o **desperdício excessivo**, já que muitas toras são perdidas pelo uso de práticas inadequadas no corte ou são simplesmente esquecidas na floresta. Outro ponto importante é que, na exploração convencional, os trabalhadores não usam **equipamentos de proteção individual**, os chamados EPIs, itens de segurança que servem justamente para salvar suas vidas em casos de acidentes, não respeitando desta forma as leis trabalhistas e ambientais.

Já no manejo florestal, um planejamento meticuloso das operações é realizado no escritório antes do início das operações. No manejo, todos os trabalhadores são equipados com EPIs para aumentar a segurança das operações. Devido ao melhor planejamento das operações e à diminuição dos desperdícios durante a exploração, experimentos na Amazônia têm demonstrado que o custo de produção da madeira manejada é menor do que a madeira produzida na exploração convencional (HOLMES *et al.*, 2002).

Nos dias de hoje, o manejo florestal está regulamentado como regime legal para a extração de madeira de florestas amazônicas (Decreto 5.975/2006, Instruções Normativas MMA 04 e 05/2006 e Resolução CONAMA 406/2009). Mas, por diversas razões, a exploração predatória ainda supre uma parcela significativa da demanda por madeira em tora da Amazônia. Sua persistência dentro do setor florestal amazônico tem levado ao estabelecimento de um parque industrial obsoleto que continuamente migra para as novas fronteiras toda vez que a madeira escasseia na região de origem.

Nos próximos capítulos, detalharemos as principais atividades do manejo florestal e discutiremos como os empresários e as comunidades interessadas em adotar o manejo podem proceder. Iniciaremos por discutir alguns princípios ecológicos de florestas tropicais, relacionando-os com o manejo florestal.

¹ Embora não tenhamos mencionado no texto, áreas de florestas tropicais, como a Amazônia, se destacam também por sua alta diversidade social, representada pelos costumes, línguas e conhecimentos de povos e comunidades tradicionais que residem nestas florestas. É importante mencionar que a estratégia de preservar parte da Amazônia na forma de áreas protegidas visa não apenas abrigar a biodiversidade existente, mas também esta diversidade social.

² Importante notar que os termos **conservação e preservação** são utilizados com significados distintos. O primeiro se refere à utilização dos recursos e serviços florestais de forma sustentável; o segundo a reservá-los intocados para as gerações futuras.

Resiliência é a capacidade que cada floresta tem de se recuperar da exploração e de outras intervenções antrópicas ou naturais realizadas. O manejo florestal tenta copiar o próprio funcionamento da dinâmica da floresta, de forma a não comprometer sua resiliência. (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995)



Capítulo 1: Princípios Ecológicos Envolvidos no Manejo Florestal

Neste capítulo, faremos uma revisão de conceitos ecológicos importantes sobre o funcionamento de florestas tropicais, de forma a relacioná-los com o manejo florestal. Não é a intenção deste informativo apresentar uma lista exaustiva de conceitos, de forma que os interessados nestas questões específicas são incentivados a procurar publicações focadas em ecologia florestal³. Temos o intuito, entretanto, de estabelecer um contexto básico para o pleno entendimento dos conceitos chave do manejo florestal, a serem apresentados no próximo capítulo.

O primeiro ponto que merece atenção é que as florestas tropicais, por conterem uma alta biodiversidade, são bastante dinâmicas. Existem inúmeras interações entre diferentes espécies de plantas e animais, ou entre diferentes **populações** dentro de um **ecossistema**. Muitas espécies se tornam interdependentes umas das outras em suas estratégias de sobrevivência e de reprodução. O que se espera do manejo florestal, neste sentido, é que cause uma intervenção na floresta pequena o suficiente para não prejudicar tais interações, não prejudicando desta forma a resiliência do ecossistema florestal.

Toda floresta é formada por um processo chamado de sucessão ecológica. A sucessão ecológica “*pode ser definida, de forma muito simplificada, como o conjunto de transformações que ocorrem na composição e na estrutura de uma vegetação ao longo do tempo*” (grifo nosso) (GANDOLFI, 2007). A sucessão florestal implicitamente sugere que o ecossistema florestal – ou o ecossistema que virá a formar uma floresta – passa por diferentes etapas de desenvolvimento até atingir um estado de equilíbrio (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995). Tecnicamente, existem ainda dois tipos de sucessão ecológica. Para ilustrar o primeiro, chamada de **sucessão ecológica primária**, imagine uma nova área sem populações estabelecidas (como uma área criada por um derramamento de lava) que vá ser gradativamente colonizada por diferentes espécies até alcançar o equilíbrio. Já o segundo tipo, chamada de **sucessão secundária**, ocorre em uma área na qual já houve um equilíbrio, passou por um distúrbio, e novamente será colonizada.

Do ponto de vista do manejo florestal, o segundo ponto que merece atenção em nossa revisão de conceitos ecológicos é que a maior parte das florestas de produção que serão visadas para a exploração alcançou o equilíbrio (pelo menos em boa parte de sua área) du-

rante o processo de sucessão. Outro ponto que precisa ser notado é que mesmo florestas em equilíbrio (chamada de climácicas) passam por distúrbios periódicos (como incêndios, ventos fortes, tempestades intensas, ou simplesmente senescência e queda de grandes árvores) que abrem clareiras de diferentes tamanhos na floresta, reiniciando nestes trechos pontuais um novo processo de sucessão florestal secundária. Por esta razão, diferentes autores propõe que a floresta seja vista não somente como um ecossistema antigo e fechado que já atingiu um ponto de equilíbrio há muito tempo, mas como um sistema dinâmico formado por mosaicos de diferentes idades e dinâmicas ecológicas e de crescimento.

O manejo florestal busca reduzir os impactos da exploração e assegurar a sustentabilidade da produção florestal por meio do planejamento da colheita e do monitoramento do crescimento da floresta. O manejo se baseia nos princípios de distúrbios naturais, que estão ligados à dinâmica de mosaicos de florestas secundárias, de forma que as florestas manejadas devem seguir uma evolução semelhante às florestas originais. Como veremos adiante, os modelos atuais de bom uso das florestas reconhecem a necessidade de pousio da área após a exploração, permitindo a regeneração nas clareiras formadas por meio da sucessão secundária. Outro aspecto é a importância de explorar poucas árvores de valor econômico por unidade de área, mantendo de forma geral a fitossociologia e a biodiversidade local, bem como as condições pré-existentes no ecossistema, respeitando a **autoecologia e número de indivíduos das populações** remanescentes, conservando as florestas para o futuro.

A autoecologia das espécies florestais

Os conceitos apresentados neste capítulo são importantes para entender a descrição do que é a autoecologia de espécies. Considere a definição a seguir: “a autoecologia considera os organismos, como representantes de uma espécie, e como estes reagem aos fatores ambientais, tanto bióticos, como abióticos. Nos estudos de autoecologia pretende verificar-se como cada espécie se adaptou a um determinado biótopo (...), incluindo as suas migrações e as suas relações com outras espécies que coabitam o mesmo ecossistema.” (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995)

³ Há algumas sugestões para estas leituras na seção Referências para Consulta desta publicação.



Alguns conceitos básicos de ecologia de populações

Espécie se refere a um conjunto de indivíduos semelhantes, que podem se reproduzir em condições naturais para gerar descendentes férteis. Em conjunto, considerando-se uma determinada área e um período no tempo, indivíduos de uma mesma espécie formam uma **população**. Se considerarmos todas as populações (diferentes espécies) que vivem nesta área, neste período de tempo temos o que é chamado de **comunidade**. A interação desta comunidade com o meio em que vivem, ou os fatores não vivos do próprio ambiente (solos, água etc.) forma o que é chamado na literatura especializada de **ecossistema**. Os elementos vivos dentro deste **ecossistema** são chamados de **fatores bióticos**, enquanto que os não vivos de **abióticos**. Outro termo comumente utilizado na literatura é o **habitat**, que é o local onde uma determinada espécie vive e pode ser encontrada. Áreas que possuem condições semelhantes às encontradas por uma determinada espécie em seu habitat são chamadas de **biótopo**. Finalmente, o papel desta espécie no ecossistema em que reside pode ser chamado de **nicho ecológico**.

Capítulo 2: Definição, Escopo e Conceitos Chave do Manejo de Florestas Amazônicas

O manejo florestal pode ser definido como o *uso de práticas de planejamento e princípios de conservação que visam garantir que uma determinada floresta seja capaz de suprir, de forma contínua, um determinado produto ou serviço*. Na Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal 11.284/2006), em seu artigo 3º, inciso VI, **manejo florestal** é definido como a “*administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal*”.

Independentemente da definição, temos que o **planejamento** é o princípio por trás do manejo florestal. Só é possível fazer o bom uso da floresta se planejarmos como faremos isso. Para o início da atividade de planejamento, quatro questões então se tornam prementes: **o que** vai ser explorado, **onde** será explorado, **quanto** pode ser explorado e **como** será explorado (Tabela 1). O restante deste capítulo e o capítulo seguinte buscam responder a estas questões.

Período de tempo necessário para que a floresta se recupere após a exploração florestal antes que seja possível uma segunda exploração. Pelas normas brasileiras (Instrução Normativa MMA 05/2006 e Resolução CONAMA 406/2009), o ciclo de corte deve estar entre 25 e 35 anos se a exploração for feita de forma mecanizada. Para um empreendimento florestal sem o arraste de toras mecanizado, situação típica de comunidades florestais fazendo a exploração em baixas intensidades (menos de 10 metros cúbicos por hectare) o ciclo de corte pode ser diminuído para 10 anos. Ou seja, o período do ciclo de corte deve ser igual ao número de UPAs de um determinado empreendimento florestal. Um empreendimento, por exemplo, que adote um ciclo de 30 anos pode ter um planejamento para a exploração de 30 UPAs.

Veja o exemplo abaixo, de uma floresta fictícia que será submetida ao manejo florestal. No exemplo, temos um ciclo de corte de 30 anos. Em outras palavras, a cada ano, 1/30 desta floresta será explorada. A primeira UPA será explorada no ano 1, ficará 30 anos em pousio, e voltará a ser explorada no ano 31. O conjunto de UPAs (ou a área total de manejo florestal) é chamado de Unidade de Manejo Florestal, ou UMF.

Tabela 1. Questões chave para o planejamento das operações do manejo de florestas naturais amazônicas.

Onde vai ser explorado?	Quanto será explorado de cada produto ou serviço?
<ul style="list-style-type: none"> › A quem pertence a floresta onde estão esses produtos (quem detém o direito de exploração)? › Quais serão as áreas excluídas da exploração (áreas de infraestruturas e acampamentos, área de proteção permanente, áreas de reserva absoluta⁴, áreas sem potencial produtivo)? › Qual o mapeamento das unidades produtivas anuais? 	<ul style="list-style-type: none"> › Qual a quantidade existente de cada produto ou serviço? › Qual a demanda local (família, comunidade ou comprador)? › Quanto posso oferecer dentro das capacidades de produção (equipe, equipamentos, conhecimentos)? › Quanto pode ser extraído da floresta sem exceder sua resiliência?
O que vai ser explorado?	Como será explorado?
<ul style="list-style-type: none"> › Quais os produtos ou os serviços que existem na floresta com potencial de mercado? › Entre estes produtos, quais são os produtos mais interessantes para comercializar, pensando na viabilidade da exploração? 	<ul style="list-style-type: none"> › Dada as respostas anteriores qual será a tecnologia empregada e o sistema de exploração (qual a sequência de operações na floresta)?

⁴ A reserva absoluta é um requerimento da concessão florestal. Ver **Capítulo 3** deste informativo para maiores detalhes.

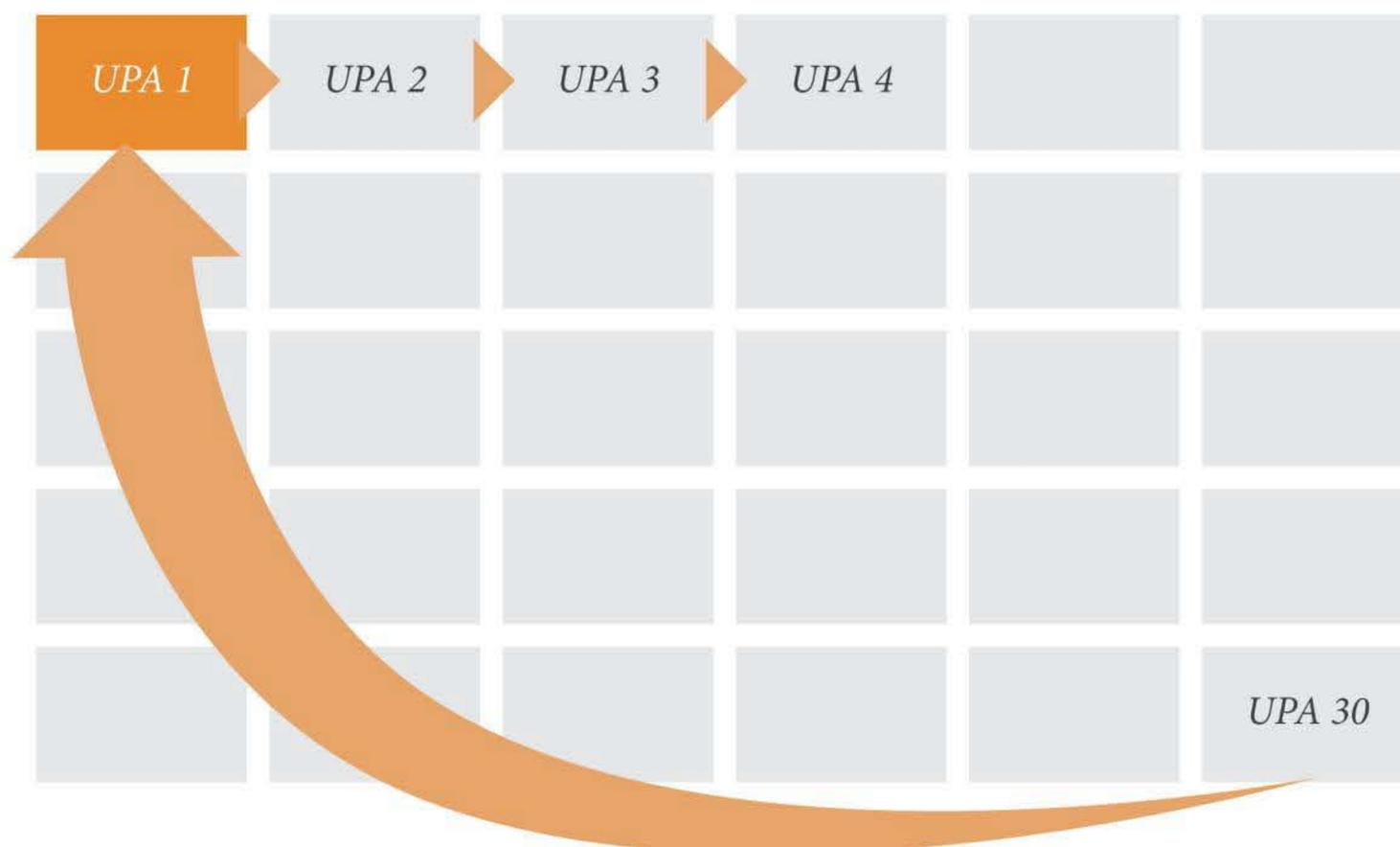
2.1. Conceitos Chave do Manejo de Florestas Tropicais

Antes de detalhar as principais atividades do manejo florestal e responder às questões colocadas na seção anterior, tendo em vista os conceitos ecológicos que apresentamos até este momento, revisaremos alguns conceitos importantes. É basicamente a preocupação com estes itens que torna o manejo florestal superior à exploração convencional quando temos em vista a conservação dos recursos e dos serviços florestais no longo prazo.

Um primeiro conceito importante é o **ciclo de corte**. É o período de tempo (quantos anos) que deve se esperar para, após a exploração, ser possível fazer uma segunda exploração. Na exploração convencional, uma nova exploração é realizada na mesma floresta toda vez que uma nova espécie florestal passa a ser interessante de ser comercializada. No manejo isto não acontece. O ciclo de corte implica que uma área de manejo deve ter um tamanho grande o suficiente para que cada unidade produtiva (no jargão técnico, cada **UPA**, sigla de **Unidade de Produção Anual**) seja explorada em um dado ano de forma que volte a ser explorada novamente apenas quando completado o ciclo de corte. Isto permite que o processo de sucessão florestal ocorra nas clareiras de exploração e que as espécies exploradas possam se recuperar antes da próxima intervenção na floresta.

O ciclo de corte depende, desta forma, da capacidade de recuperação da floresta, da intensidade em que for feita a exploração (ou seja, quantos metros cúbicos ou quantas árvores serão extraídas em cada unidade de área florestal) e do grau de danos que forem causados à floresta durante a exploração. Entretanto, determinar o ciclo de corte para cada floresta pode ser uma tarefa extremamente complicada, já que muitas vezes isto depende de muitos anos de acompanhamento da floresta para entender seu comportamento. Na ausência deste tipo de informação, a legislação brasileira (Resolução CONAMA 406/2009) exige que seja considerada uma **relação máxima entre a intensidade máxima de corte e o ciclo de corte igual a 0,86**⁵. Este seria o caso de uma intensidade máxima de corte de 25 m³/ha em um ciclo de 30 anos, por exemplo. É possível então aumentar o ciclo de corte (até 35 anos) e a intensidade de exploração de uma forma proporcional a esta relação. No outro extremo, se o empreendimento optar por um ciclo de corte de 25 anos, ciclo de corte mínimo para a exploração com o uso de máquinas, o mesmo poderá explorar até 21,5 metros cúbicos de madeira em tora por hectare de floresta.

⁵ Outra forma simples de ver este índice é de que se considera que a combinação de espécies florestais exploradas poderá se regenerar e crescer a uma taxa que não excede 0,86 metros cúbicos de madeira comercial em cada hectare a cada ano. Este cálculo leva em consideração as árvores comerciais acima de 50 cm de DAP (ver definição de diâmetro mínimo de corte).



Divisão de uma floresta (ou UMF) a ser manejada para a produção de madeira, onde pode ser notado que cada UPA corresponde a uma unidade anual de exploração. Neste exemplo, existem 30 UPAs, o que significa que o ciclo de corte é de 30 anos, e que a UPA em laranja será, portanto, explorada no primeiro ano e depois apenas no 31º ano.

Neste contexto, um segundo conceito importante do manejo florestal é a intensidade máxima de corte, ou seja, quantos metros cúbicos de madeira em tora podem ser explorados em cada hectare de floresta. A ideia aqui é que, se o empreendimento optar por explorar um pouco mais de madeira, ou seja, se a exploração for um pouco mais intensiva, o ciclo de corte terá de ser um pouco maior, e vice-versa.

Intensidade Máxima de Corte

É o máximo de volume de madeira de espécies comerciais (árvores acima de 50 cm de DAP) que pode ser extraído em toras em cada hectare de floresta a ser manejada. Quanto maior a intensidade a ser adotada, maior deve ser o ciclo de corte, de forma a propiciar que a floresta tenha tempo para se recuperar até a próxima exploração.

Finalmente, um terceiro conceito importante para se entender esta seção é o chamado diâmetro mínimo de corte, que é o diâmetro mínimo que uma árvore comercial deve ter para que seja passível de exploração. Esta é também uma segunda diferença importante para a exploração convencional, na qual o diâmetro mínimo exigido pela legislação não é seguido.

Diâmetro Mínimo de Corte

É o diâmetro mínimo de uma árvore, medido a 1,3 metro de altura a partir do solo, para que seja possível explorá-la. Nos livros técnicos sobre o tema, esta unidade de mensuração do tronco da árvore a 1,3 metros do solo é comumente chamada de DAP, ou diâmetro à altura do peito. Pelas normas brasileiras (Resolução CONAMA 406/2009), o diâmetro mínimo em florestas da Amazônia é de 50 centímetros.



Foto: Acervo do IFT

Ficam então algumas regras básicas para o cálculo da intensidade máxima de exploração e do ciclo de corte, considerando apenas as árvores comerciais que serão exploradas com DAP maior ou igual a 50 cm:

- › Ciclo de corte: entre 25 e 35 anos no caso do uso de máquinas na exploração
- › Intensidade máxima de exploração: igual ou menor a $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$
- › Intensidade máxima / ciclo de corte: igual ou menor do que $0,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$

Fica a pergunta: em nenhuma situação seria permitido uma relação entre a intensidade de exploração e o ciclo de corte maior do que $0,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$? A legislação sobre manejo florestal (Resolução CONAMA 406/2009) deixa claro que isto é possível, embora seja necessária uma justificativa técnica embasada em resultados de um sistema de monitoramento da floresta (ver capítulos seguintes) que demonstrem que a floresta em questão possui de fato uma capacidade de recuperação que seja maior do que a proporcionada por este índice.

Tanto o ciclo de corte como o diâmetro mínimo para a extração foram criados no manejo florestal para permitir que a floresta se regenere antes da segunda exploração na mesma área. Outro ponto importante é que, devido ao melhor planejamento da exploração e ao uso de técnicas adequadas, a **exploração de impacto reduzido**, parte integrante do manejo florestal, provoca danos muito menores à floresta remanescente, assim como uma proporção muito menor de desperdícios. Um experimento realizado em Paragominas, Pará, em 1996, por exemplo, demonstrou que, em comparação à exploração convencional, a exploração de impacto reduzido provocou metade dos danos à floresta e produziu madeira com apenas 1/3 dos desperdícios (HOLMES *et al.*, 2002). Outra forma de diluir os impactos da exploração sobre a biodiversidade da floresta é explorar vários produtos e serviços da mesma, diminuindo a pressão sobre poucas espécies, uma prática chamada de **exploração de uso múltiplo da floresta**.

Finalmente, toda a estratégia de planejamento da exploração no manejo florestal leva em consideração algumas medidas especiais para a proteção das espécies que serão exploradas: (i) a proteção das árvores remanescentes, também chamadas de árvores de futura colheita; (ii) a proteção das chamadas árvores porta-sementes. Consideramos como árvores remanescentes todas as árvores das espécies comerciais exploradas em um dado empreendimento que contenham, no momento do inventário florestal, um DAP abaixo do diâmetro mínimo de corte. Todas as práticas de exploração de impacto reduzido são planejadas para provocar o menor impacto possível nestes indivíduos jovens, de forma a permitir seu crescimento até o próximo ciclo de corte.

Em seguida, as árvores porta-sementes são indivíduos de espécies de tamanho comercial (DAP > 50 cm) que têm de ser excluídas da exploração para que possam frutificar e dispersar sementes entre os ciclos de corte, favorecendo a regeneração das espécies exploradas. Existe ainda, infelizmente, pouco conhecimento científico sobre a autoecologia das espécies de forma a conhecer-se a melhor estratégia para facilitar a reprodução da maioria das espécies madeireiras comerciais. Entretanto, existem hoje regras gerais que devem ser seguidas enquanto a pesquisa científica não avança o suficiente para endereçar estas questões. A já citada Resolução CONAMA 406/2009 estabelece que um mínimo de 10% das árvores comerciais de uma dada espécie de interesse (ou seja, DAP > 50 cm) deve ser

Exploração de Impacto Reduzido (EIR)

É a alternativa à exploração convencional, na qual a exploração é executada segundo um planejamento detalhado e uso de técnicas especiais de colheita florestal. É uma parte crucial para a execução correta do que foi previsto no manejo florestal.

Exploração de uso múltiplo da floresta

A floresta tropical contém uma alta biodiversidade, ou uma diversidade enorme de plantas e animais. A alta complexidade destes ambientes faz com que as espécies convivam e interajam de diversas maneiras, de forma que um animal dependa de uma planta para sua sobrevivência, assim como uma planta precise do animal para se reproduzir. Por isso que, se extrairmos da floresta somente um único produto, estaremos afetando o equilíbrio entre plantas e animais, podendo causar o desequilíbrio e até a morte da floresta. Para evitar isso, podemos fazer o uso múltiplo da floresta, que significa extrair diversos bens florestais em quantidades que não afetarão esse equilíbrio.

mantido na floresta após a exploração, para permitir esta regeneração em cada bloco de 100 hectares de floresta⁶. No caso de espécies que ocorrem com uma grande raridade na floresta, o número mínimo de porta-sementes a serem deixados na floresta é de três árvores em cada bloco de 100 hectares.

O manejo florestal é obrigatório para a exploração legal de florestas amazônicas. Desta forma, um determinado empreendimento (empresa ou comunidade) interessado em realizá-lo deve, antes de iniciar a exploração, elaborar um Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), contendo uma descrição das características físicas e biológicas da área a ser manejada e documentando os passos que serão adotados para a exploração da mesma, acompanhados por suas respectivas justificativas técnicas. O PMFS é então analisado pelo órgão ambiental competente que deverá aprová-lo antes da exploração da área. Legalmente, o empreendimento em questão também deve submeter à análise do órgão ambiental competente o chamado Plano Operacional Anual (POA), documento técnico que descreve as atividades de exploração florestal que serão executados naquele ano em questão, em conformidade com o PMFS aprovado para esta área. Veremos no próximo capítulo, em detalhes, quais os passos sugeridos para a construção do PMFS e para a condução do manejo florestal.

PMFS

É a sigla de Plano de Manejo Florestal Sustentável, um dos requisitos legais para se realizar a exploração de florestas naturais na Amazônia. Para a obtenção da autorização para a exploração, o PMFS deve ser apresentado ao órgão ambiental competente, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos responsáveis pela elaboração e pela execução do PMFS. A ART deve ser registrada no CREA, sigla de Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. Os profissionais legalmente habilitados para a elaboração de PMFS na Amazônia Brasileira são os engenheiros florestais.

POA

É a sigla de Plano Operacional Anual, um segundo requerimento para a exploração de florestas na Amazônia. Fora o PMFS, todo ano o engenheiro florestal responsável tem de apresentar o POA contendo o planejamento das operações florestais em uma dada área naquele ano específico. O POA é também analisado pelo órgão ambiental competente antes que a exploração seja autorizada. Tanto o PMFS quanto o POA são requisitos legais para a exploração de florestas naturais na Amazônia (Instrução Normativa MMA 05/2006 e Resolução CONAMA 406/2009).

⁶ O tamanho recomendado para a divisão da área a ser explorada em Unidades de Trabalho, conforme discutiremos no próximo capítulo.



Foto: Acervo do IFT

2.2. O Manejo Florestal Comunitário e Familiar e o Manejo em Florestas Públicas

Na história da exploração florestal da Amazônia, podemos dizer que existem dois grandes grupos que utilizam a floresta com fins econômicos ou de subsistência: a indústria madeireira e os diversos grupos sociais que dependem da floresta para sua sobrevivência cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Os últimos são grupos sociais representados pelos remanescentes de quilombos, extrativistas, ribeirinhos, roceiros, colonos, assentados e indígenas. Dessa forma, quando tratamos de manejo florestal realizado por representantes desses grupos sociais da Amazônia, estamos falando do **Manejo Florestal Comunitário e Familiar (MFCF)**.

O MFCF é a união do planejamento, de ações e de técnicas adequadas para o uso socioeconômico da floresta realizado por um grupo familiar ou de moradores locais que possuem o direito de uso da floresta (título individual ou concessão de direito real de uso). Nesse arranjo, as pessoas envolvidas assumem o compromisso de cuidar da floresta, buscando benefícios ecológicos, sociais, econômicos e legais.

A exploração das florestas amazônicas é executada por populações tradicionais há mais de três séculos, sendo que na maior parte deste período a exploração estava voltada a operações de baixo impacto ou para a extração de um pequeno número e quantidade de espécies e produtos. Este tipo de atividade precedeu a exploração convencional que, por sua vez, surgiu com a abertura das estradas oficiais da Amazônia, uma vez que isto abriu o acesso a extensas áreas florestais no interior da Amazônia a partir da década de 1950. Entretanto, paradoxalmente, o manejo florestal comunitário e familiar formalizado ainda é uma atividade

rara na Amazônia devido à existência de diversas barreiras à sua implementação (ver, por exemplo, ESPARDA *et al.*, 2011, para uma breve descrição de tais problemas). Por esta razão, em 2009, o governo brasileiro lançou um pacote de incentivos ao MFCF por meio da criação de um programa federal voltado ao seu apoio, instituído no Decreto 6.874/2009.

A partir do próximo capítulo, passaremos a abordar as atividades envolvidas no manejo de florestas amazônicas, em especial para a produção de produtos madeireiros. Tais atividades são possíveis de serem executadas em três tipos de florestas: (i) áreas públicas com direito de uso concedido a comunidades e produtores familiares incluídos no Programa Federal de MFCF; (ii) áreas privadas cujos direitos de exploração pertençam a comunidades, unidades familiares ou a empresários florestais; (iii) **florestas públicas de produção**, que passaram a ser passíveis de exploração por meio de um sistema de concessão florestal instituído a partir da Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal 11.284/2006). Em seguida, o segundo e terceiro Informativos Técnicos do IFT abordarão as formas de acesso às florestas públicas por meio de concessão para a realização de manejo florestal.

De acordo com a definição provida pela Lei de Gestão de Florestas Públicas, são aquelas “florestas naturais ou plantadas que estão localizadas nos diversos biomas brasileiros em áreas da União (Governo Federal), dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração pública indireta”. A própria Lei de Gestão, entre outros regulamentos, ditam as regras para o uso e para o aproveitamento destas florestas⁷.

⁷ Maiores detalhes no **Informativo Técnico do IFT 2** (www.ift.org.br)

Capítulo 3: As Atividades do Manejo de Florestas Tropicais na Amazônia

O manejo florestal é a forma como podemos cuidar e usar a floresta para que continue crescendo e produzindo todos os bens e serviços florestais que possam ser explorados nesta área. O primeiro passo para a exploração da área é a elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), o qual pode ser interpretado como um plano do uso sustentável da floresta. Nele, são apresentadas as técnicas florestais para a extração dos produtos e/ou uso dos serviços florestais, estabelecendo como será feita a administração e o gerenciamento da atividade, sempre optando pela escolha de técnicas que causem o mínimo de danos ambientais e os maiores benefícios para a floresta e para os trabalhadores. Desde 2006, com o processo de descentralização da gestão florestal, o PMFS é geralmente analisado e licenciado pelas OEMAs (Órgãos Estaduais de Meio Ambiente), exceto nas florestas públicas e unidades de conservação federais ou municipais, nos empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional ou nos casos de delegação, quando couber. O PMFS está baseado nas seguintes etapas do manejo florestal (ver Figura 1):

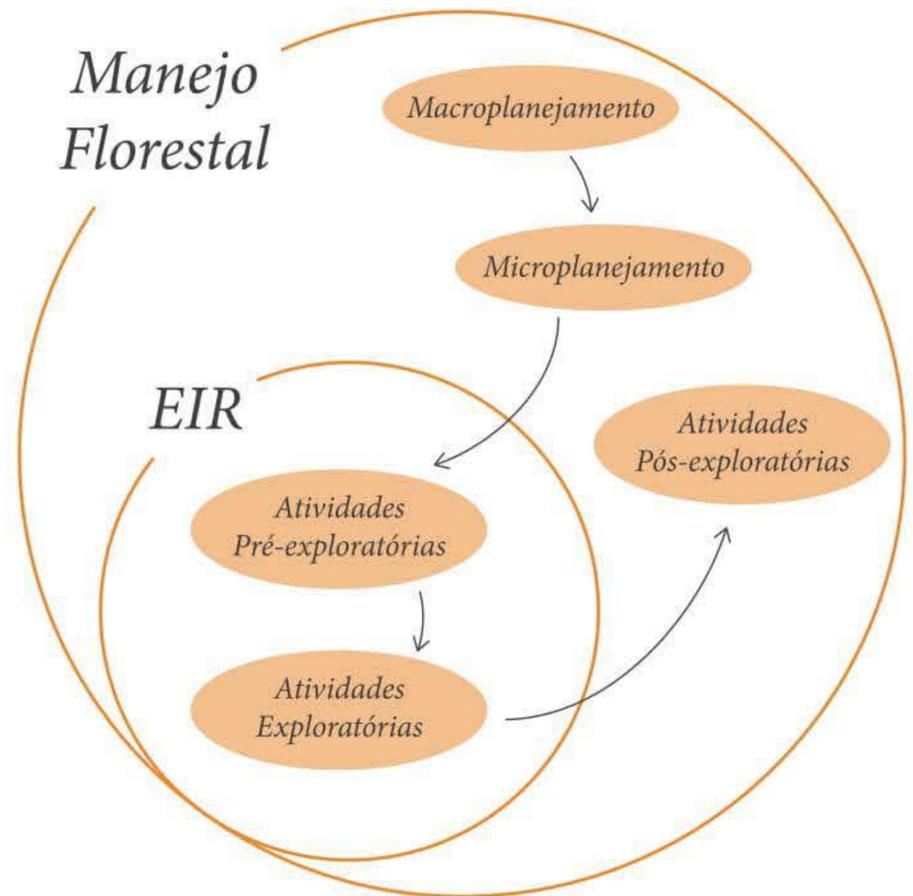
- › 1ª Macroplanejamento da exploração florestal;
- › 2ª Microplanejamento, incluindo as atividades pré-exploratórias do manejo florestal.
- › 3ª Atividades de exploração dos recursos florestais, também chamada de Exploração de Impacto Reduzido (EIR);
- › 4ª Atividades pós-exploratórias, incluindo as operações de silvicultura pós-colheita.

1º ETAPA: MACROPLANEJAMENTO DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Esta etapa gera as informações necessárias para a tomada de decisão quanto à viabilidade econômica do manejo florestal, além de subsidiar as demais atividades do empreendimento. O macroplanejamento compreende:

Seleção das áreas aptas ao manejo florestal. É preciso excluir da **Unidade de Manejo Florestal (UMF)** as áreas destinadas para a preservação permanente (APPs) e áreas já abertas com construções ou sem vegetação (como áreas abertas para pastos, por exemplo, ou áreas sem cobertura florestal). Além disso, em florestas públicas sendo exploradas por meio de concessões,

Figura 1. As atividades do manejo florestal. (Fonte: BALIEIRO *et al.*, 2010).



deve-se excluir da exploração as chamadas áreas de reserva absoluta.

O que é uma Unidade de Manejo Florestal (UMF)?

A UMF é uma área de floresta natural passível de ser explorada racionalmente por meio do manejo florestal para a produção de bens e serviços. Apenas uma porção da UMF é explorada anualmente (as chamadas UPAs), uma vez que é preciso que seja respeitado o ciclo de corte estabelecido para a floresta. Além disso, a UMF engloba áreas que não podem ser exploradas, como Áreas de Preservação Permanente (APP) e as reservas absolutas. A exploração de uma dada UMF é regulada por um Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS).

A reserva absoluta

Instituída pela Lei de Gestão de Florestas Públicas, é uma área florestal representativa dentro da UMF e corresponde a 5% de sua área, e deve permanecer não explorada para comparação com a floresta explorada. A reserva absoluta é também um requerimento de florestas certificadas pelo FSC (Conselho de Manejo Florestal), o chamado "selo verde".

As Áreas de Preservação Permanente

São áreas especiais definidas pela legislação brasileira que devem ser protegidas, incluindo florestas de beira de rios e igarapés, morros com mais de 45 graus de inclinação e nascentes de corpos d'água (Lei Federal 12.651, de 25/05/2012).

Quantificação do potencial da floresta para o manejo florestal. Para embasar a elaboração do PMFS, a área a ser manejada passa por um processo de avaliação do potencial madeireiro através de **inventários amostrais**. O inventário amostral estima as espécies florestais e a quantidade de produtos a serem manejados (número de indivíduos por espécie, volume, área basal etc.).

Avaliação da viabilidade econômica do empreendimento. Os resultados do inventário amostral permitem estimar quanto é preciso investir e quanto será o retorno financeiro. Em relação aos custos do manejo florestal, os empreendimentos terão de considerar durante suas operações, minimamente:

- › Os custos de transação envolvidos no manejo florestal, que incluem a contratação de um engenheiro florestal para a elaboração do PMFS e seu posterior acompanhamento, as licenças ambientais, a emissão de guias florestais etc.
- › Os custos operacionais do empreendimento, como a construção de estradas e de infraestruturas florestais, a compra ou o aluguel de equipamentos, o transporte da matéria-prima, o processamento da matéria-prima florestal (se houver), o treinamento e a capacitação de pessoal etc.
- › Os custos de gerenciamento financeiro e operacional.

Definição das estratégias de gerenciamento da floresta. Com o mapa da área apta para o manejo em mãos, é feito o planejamento geral da utilização da floresta. É preciso estabelecer e respeitar o **ciclo de corte**, que passa a ser definido de acordo com a seleção de áreas aptas à exploração na UMF, os resultados do inventário amostral e os regulamentos específicos.

Dimensionamento e definição das áreas das UPAs. Durante a definição das estratégias de gerenciamento da floresta são definidas as **Unidades de Produção Anual (UPAs)**. Nessa unidade é feito o planejamento de execução do manejo florestal para o período de um ano. Ou seja, a UMF, desconsiderando as APPs e a área de reserva absoluta, é dividida em áreas anualmente exploráveis, as UPAs, de forma a facilitar a execução da exploração florestal. As UPAs, por sua vez, são também divididas em Unidades de Trabalho (UTs) (ver próxima seção).

Definição e dimensionamento das infraestruturas gerais. Durante o microplanejamento, no ano da exploração, na escala da UPA, são definidos os locais nos quais serão locadas as infraestruturas, como estradas, pontes e bueiros (ver próxima seção). Entretanto, para

O Inventário Florestal Amostral

Fazer o inventário de uma floresta é levantar e registrar informações sobre as espécies de valor econômico existentes, sejam espécies madeireiras ou não (cipós, resinas, frutos, sementes etc.). No caso do manejo florestal, o inventário amostral estima qual será a quantidade destes produtos que estará disponível durante a exploração. Conforme veremos adiante, para realizar o planejamento detalhado da exploração florestal, é necessário um segundo tipo de inventário mais detalhado, mas o inventário amostral é chave para a estimativa do potencial de produção, equipe e equipamentos necessários, o ciclo de corte e a intensidade de exploração.

que este planejamento funcione, durante o macroplanejamento, é preciso determinar a localização das infraestruturas gerais (como as estradas principais, estradas de acesso e demais infraestruturas) que darão suporte ao manejo florestal.

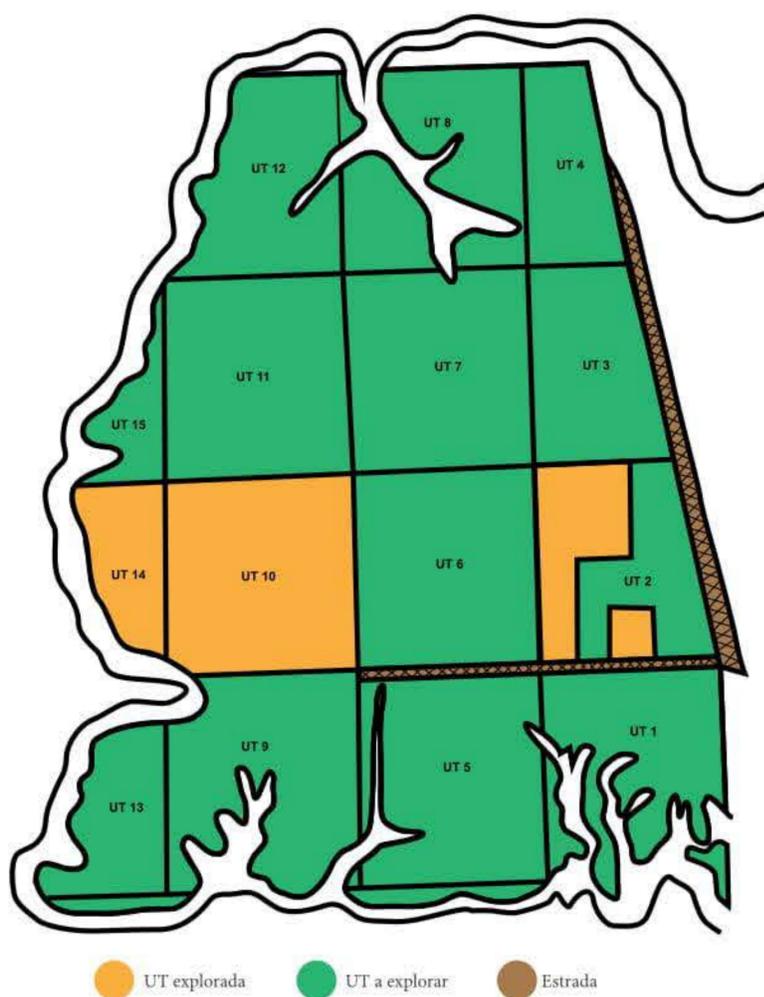
Quantificação e definição da necessidade de recursos humanos. Conhecendo o potencial florestal, o tamanho das UPAs e a forma de gerenciar as mesmas, é possível estimar o número de profissionais e trabalhadores necessários para executar o PMFS. É importante ter em vista a importância de se treinar engenheiros, técnicos e trabalhadores de campo. O número de profissionais e trabalhadores varia conforme o tipo de empreendimento, o tamanho da área de manejo, o planejamento da exploração anual, a disponibilidade de maquinários, entre outros fatores. De maneira geral, estima-se que, para cada 5.000 ha de floresta a ser manejada anualmente (área da UPA), em se tratando de empreendimentos madeireiros empresariais, emprega-se 90 funcionários, incluindo trabalhadores da exploração e profissionais florestais de gerenciamento. No caso de comunidades, a proporção do número de trabalhadores envolvidos por unidade de área pode ser maior.

2º ETAPA: MICROPLANEJAMENTO E AS ATIVIDADES PRÉ-EXPLORATÓRIAS DO MANEJO FLORESTAL

O microplanejamento viabiliza as operações anuais do manejo florestal, sendo realizado na Unidade de Produção Anual (UPA). Nessa etapa, é realizado o planejamento ao nível da UPA para estimar recursos humanos, produção, maquinário e investimentos no período de um ano. O microplanejamento depende de várias informações obtidas por meio de atividades executadas antes da exploração florestal, convenientemente chamadas, por este motivo, de atividades **pré-exploratórias**.

Delimitação da Unidade de Trabalho (UT). A UT é uma unidade física que compõe uma determinada UPA. Na figura abaixo, por exemplo, é apresentada uma UPA com as UTs já delimitadas, de forma a facilitar a execução do manejo florestal. Para fins de ilustração, convencionaremos (embora não seja uma regra) que as UTs possuem uma área de 100 ha, o que equivale a uma área de 1000 m por 1000 m.

Figura 2. Divisão da UPA em UTs para a execução do manejo florestal. Fonte: IFT, s.d.



O número de UTs exploradas por UPA, ou seja, anualmente, varia de acordo com a capacidade operacional do empreendimento, da área de efetivo manejo, do planejamento de exploração, entre outros fatores.

Atividades pré-exploratórias

É a etapa do manejo florestal na qual são planejadas e construídas as infraestruturas e são levantadas informações que possibilitam a exploração racional da área de manejo florestal. Essas atividades devem ser realizadas pelo menos um ano antes da exploração.

Inventário florestal 100%. Este segundo inventário, também chamado de censo florestal para espécies comerciais ou potencialmente comerciais, é um levantamento detalhado de todas as árvores comerciais dentro da área de manejo – tanto em idade de serem abatidas ou mais jovens (que seriam aproveitadas apenas em futuras colheitas). Este inventário inclui informações dendrométricas (altura, DAP e qualidade do fuste⁸), as espécies⁹ e a localização das árvores dentro da floresta. O inventário 100% levanta detalhadamente o potencial produtivo da floresta, seja este relacionado às espécies madeireiras ou a espécies que produzem produtos não madeireiros. Nesta etapa, também são anotadas informações relevantes para a exploração, como ocorrência de grotas, cursos d'água, área de cipoal etc.

O inventário pode ser feito usando como base uma malha de trilhas abertas de forma sistemática na floresta para a orientação dos trabalhadores que coletarão os dados ou, com os avanços atuais em tecnologias de georreferenciamento, com o apoio de aparelhos GPS. O principal produto do inventário é a produção de um mapa contendo a localização de todas as árvores comerciais e remanescentes (com o DAP um pouco abaixo¹⁰ do limite comercial) que poderá ser usado para o planejamento da exploração. O mapa pode tanto ser gerado em computadores por meio de programas de informações geográficas (SIG) ou manualmente, no caso da exploração realizada por pequenos produtores ou por comunidades tradicionais. Ou seja, o inventário florestal 100% é importante por fornecer informações para:

- › A tomada de decisão;
- › O planejamento da colheita e das atividades de pós-colheita;
- › O microzoneamento e mapeamento da UT;
- › A negociação para comercialização dos produtos um ano antes da colheita.

⁸ A avaliação da qualidade de fuste é feita para determinar o nível de aproveitamento de uma dada árvore na indústria. Toras que contenham muito defeitos ou tortuosidades são descartadas da exploração e, portanto, mantidas em pé na floresta.

⁹ É bastante importante a adoção de procedimentos técnico-científicos na identificação das espécies que comporão o inventário. Tais procedimentos são previstos nos regulamentos de manejo florestal (Resolução CONAMA 406/2009). A identificação incorreta das espécies constitui uma das falhas mais importantes que se nota nos dias de hoje nos PMFS sendo executados, e podem trazer problemas graves para a indústria, que geralmente se baseia nas estimativas de produção do inventário para fazer previsões de estoques e de produção.

¹⁰ Recomenda-se que o inventário seja feito com um limite de DAP, no mínimo, 10 cm menor do que o diâmetro de corte.

Trato silvicultural pré-exploratório. Em algumas situações, é recomendável fazer uma intervenção na floresta antes que a exploração seja executada para melhorar as condições de exploração ou de coleta. Por exemplo, em áreas com muitos cipós, é recomendado o corte destas plantas presas às árvores selecionadas para o corte e de suas vizinhas evitando que, no momento da derruba da árvore, os cipós não prendam as árvores umas às outras, causando a queda desnecessária de árvores e situações de risco para os trabalhadores de campo. O corte de cipós pode ser realizado durante o inventário florestal 100%, visando a otimização da equipe e a redução de custos.

Inventário contínuo. O inventário contínuo é uma mensuração da floresta explorada que deve ser realizada permanentemente, pois seu objetivo é o de monitorar o crescimento e a regeneração natural da floresta. Para fazer esse monitoramento, foram criadas diretrizes para a instalação e medição de **parcelas permanentes (PPs)** em florestas naturais da Amazônia. Recomenda-se que a 1ª medição das PPs seja feita antes da exploração, a 2ª medição um ano depois da exploração e a 3ª medição três anos depois da exploração. Depois disso, as medições podem ser realizadas a cada cinco anos.

As parcelas permanentes são delimitações feitas com piquetes dentro da floresta, geralmente sugeridas como tendo uma área de 1 ha (10.000 m², o que equivale a um retângulo de 20 x 500m) para cada 250 ha de floresta manejada. A recomendação é de que os produtores aloquem as parcelas permanentes nesta proporção (0,4% da área total) até um limite de 50 ha de parcelas. A forma e área da PP pode seguir outros padrões, desde que mantenham a proporção que equivale a área total sugerida. Podem ser instaladas PPs menores, mas que, somando suas áreas, sejam iguais a 1 ha (GT MONITORAMENTO DE FLORESTAS, 2004).

Processamento de dados. Os dados das medições do inventário florestal 100% e do inventário contínuo podem ser trabalhados de forma mais prática utilizando ferramentas básicas de informática, como planilhas eletrônicas e gerenciadores de banco de dados. O processamento permite gerar informações para tomar decisões sobre a UT.

Confecção de mapas. A utilização de mapas é uma prática crucial para o sucesso do manejo florestal, permitindo maior precisão na execução das práticas de campo. No geral, sugerimos que sejam elaborados os seguintes mapas para utilização nas operações florestais:

› O croqui da área da UT, feito durante a delimitação da mesma. Sugere-se utilizar escala de 1:5000,

facilitando levantamento em campo com papel milimetrado, em que cada centímetro no papel equivale a 50 m na floresta.

› O mapa base da UT, que contém todas as informações sobre a UT, como a área total, os limites, a ocorrência de cursos d'água e grotas. Sugere-se utilizar escala de 1:1000 para facilitar as operações na floresta.

› O mapa pré-exploratório, gerado através do processamento de dados do inventário florestal 100%, indicando a localização das árvores comerciais, das árvores remanescentes, das árvores porta-sementes, das árvores protegidas por lei e até das árvores que possuem ninho, para evitar seu corte. Sugere-se utilizar escala de 1:1000.

› O mapa de corte, utilizado pelo operador do motosserra, indicando a localização das árvores selecionadas para o corte. Sugere-se utilizar escala de 1:1000 para facilitar as operações de corte e, posteriormente, de arraste.

› O mapa de arraste, utilizado pelo planejador da atividade de operação de arraste, em que, no próprio mapa de corte desenha-se, após a derruba das árvores, a direção de queda das árvores, sinalizando ao operador da máquina de arraste a localização da tora na floresta.

› O mapa remanescente, contendo a localização das árvores que serão exploradas no próximo ciclo de corte. Sugere-se utilizar escala de 1:1000.

› O mapa pós-exploratório, indicando a situação da UT depois de explorada. Sugere-se utilizar escala de 1:1000.

Para quase todos os mapas, sugere-se utilizar a escala 1:1000 por facilitar sua elaboração e as operações florestais. Entretanto, para a elaboração e apresentação de mapas florestais contidos no PMFS, deve-se seguir procedimentos e parâmetros determinados pelos órgãos licenciadores da atividade¹¹.

Planejamento das infraestruturas florestais (estradas e pátios). Esta atividade é realizada por uma equipe técnica que discute, baseada em mapas, onde estarão as infraestruturas para a exploração florestal, com a verificação em campo para evitar possíveis obs-

¹¹ Consultar a IN MMA 05/2006, além das Portarias e Instruções Normativas específicas das OEMAs em cada estado. Um caso especial se refere aos procedimentos para o Plano de Manejo Florestal Sustentável que contemple a exploração do mogno (*Swietenia macrophylla* K.). Neste caso, consultar a Instrução Normativa IBAMA 07, de 22/08/2003.

táculos. Esta atividade é importante para diminuir o tempo de trabalho gasto pelas máquinas pesadas, uma vez que o tamanho e a quantidade de pátios são dimensionados conforme as necessidades pontuais do empreendimento. Para uma melhor compactação das estradas e pátios e para uma melhor trafegabilidade durante a exploração, recomenda-se que as infraestruturas sejam construídas ao menos um ano antes da exploração.

3º ETAPA: A EXPLORAÇÃO DE IMPACTO REDUZIDO (EIR)

Conjuntamente às atividades pré-exploratórias, descritas anteriormente, as atividades exploratórias formam uma etapa importante do manejo florestal chamada de exploração de impacto reduzido (EIR). As atividades exploratórias envolvem o planejamento prévio para a redução de danos, dos custos e dos acidentes de trabalho durante a execução da colheita. A primeira etapa é o corte direcional das árvores, na qual as árvores comerciais selecionadas passam primeiramente por um teste do oco, de forma a determinar se terão um bom aproveitamento na indústria e poderão ser derrubadas. Não apresentando ocorrência de oco, o ajudante da equipe faz a abertura dos caminhos de fuga, necessários para garantir a segurança da equipe de derruba, e o operador da motosserra faz a derruba da árvore utilizando técnicas de corte direcionado.

As técnicas de abate de árvores foram aperfeiçoadas ao longo dos anos para as espécies amazônicas. Na EIR, os principais objetivos referentes ao corte são o controle da direção de queda – o que permite que as árvores sejam tombadas em uma direção que provoque o mínimo dano a outras árvores – e o aproveitamento máximo do volume do fuste – cortando a árvore rente ao solo e evitando árvores ocadas, que possuem

baixo aproveitamento. Para isso, foram desenvolvidas técnicas e equipamentos que primam pela segurança do motosserrista e da equipe, além de técnicas específicas para espécies que racham com facilidade durante o abate, como a maçaranduba (*Manilkara huberi*) e a jarana (*Lecythis lurida*)¹². Como pode ser observado na Tabela 2, a EIR apresenta um desperdício muito menor do que a exploração convencional durante a derruba.

Após o abate, as árvores são destopadas (as copas são cortadas) e as toras são arrastadas até pátios de estocagem, onde serão posteriormente embarcadas em caminhões para o transporte até a indústria. Os caminhos utilizados pelos maquinários que fazem o arraste das toras até os pátios, chamados de trilhas de arraste, são planejados para otimizar a operação. Uma equipe de campo, com o mapa de corte em mãos, faz o planejamento do arraste, indicando com fitas de sinalização por onde a máquina deverá passar para buscar a tora. Com esse planejamento, evitam-se maiores danos e desperdícios à floresta e há uma minimização dos custos associados ao funcionamento de máquinas pesadas, uma vez que o operador da máquina sabe exatamente aonde ir para encontrar as toras, enfrentando mínimo obstáculo para isso.

Depois do planejamento, é realizado o arraste das toras propriamente dito. Nessa atividade, são utilizadas técnicas adequadas de arraste da tora que evitam danos ao solo e às árvores que ficaram em pé. A máquina transporta a tora do local de sua queda até o pátio de estocagem. No pátio, as toras são marcadas com número de identificação, o qual é utilizado na rastreabilidade da matéria-prima. A rastreabilidade

¹² Ver Manual Técnico do IFT 2 (NOGUEIRA *et al.*, 2011) para maiores detalhes sobre as técnicas para o corte de árvores na Amazônia.

Tabela 2. Volume de madeira desperdiçada (em metros cúbicos por hectare) durante o abate de árvores em uma exploração convencional e em operações florestais usando EIR (Fonte: HOLMES *et al.*, 2002; LENTINI *et al.*, 2012).

Fator de desperdício no corte de árvores	Exploração convencional	Exploração de impacto reduzido
Toras não aproveitadas pela indústria	1,97	0,85
Desperdícios por rachaduras nas toras	0,87	0,31
Desperdício por corte alto	0,28	0,10
Árvores inutilizadas nos pátios de estocagem	1,97	0,60

da tora garante ao comprador que a madeira foi extraída conforme a legislação florestal, garantindo assim que a origem do produto possa ser mapeada desde a exploração.

Um grande diferencial da EIR em comparação à exploração convencional é que, na última, os operadores não sabem exatamente o local em que as árvores foram cortadas (uma vez que não foram usados mapas detalhados), passando várias vezes pelo mesmo local ou fazendo voltas desnecessárias dentro da floresta, aumentando os custos e os impactos provocados pelo arraste. Devido ao planejamento aprimorado, a maior produtividade da EIR em relação à exploração convencional é notória. Em um estudo conduzido no leste do Pará em uma floresta densa no município de

Paragominas (Pará), HOLMES *et al.* (2000) encontraram que a produtividade média (medida em metros cúbicos por hora) de uma equipe realizando arraste e operações de pátio de madeira em EIR foi 41% superior à produtividade da exploração convencional. Entretanto, a produtividade da operação de abate na EIR, conforme esperado, foi inferior, mas apenas em 9% (ver Tabela 3).

Muitos empresários e profissionais do setor florestal não aderiram às técnicas de manejo florestal porque, intuitivamente, devido ao aumento das despesas com planejamento e treinamento de equipes, acreditam que o custo da madeira manejada é maior. Entretanto, isto não é verdadeiro. O estudo de HOLMES *et al.* (2002), por exemplo, mostra que a madeira produzida

Tabela 3. Produtividade e custos das atividades de exploração madeireira na exploração convencional e na EIR registrados em um sítio experimental no leste do Pará em 2002. (Fonte: HOLMES *et al.*, 2002).

Atividade	Exploração convencional		EIR	
	Produtividade (m ³ /h)	Custo (US\$/m ³)	Produtividade (m ³ /h)	Custo (US\$/m ³)
Derruba e traçamento	20,46	0,49	18,65	0,62
Arraste	22,39	1,99	31,66	1,24
Operações de pátio	22,39	2,01	31,66	1,28
Total	-	4,49	-	3,14

Tabela 4. Custo médio das operações florestais da EIR em comparação a EC (Fonte: HOLMES *et al.*, 2002).

Atividade	Custos (US\$/m ³)	
	Exploração convencional	EIR
Pré-exploratórias	0,00	1,18
Planejamento da extração da tora	0,16	0,16
Infraestrutura	0,57	0,59
Extração da tora	4,49	3,14
Apoio, logística e supervisão	0,41	0,32
Subtotal	5,63	5,39
Despesas com suporte administrativo (10% do subtotal)	0,56	0,54
Subtotal (atividades + despesas gerais)	6,19	5,93
Direitos de exploração	9,09	7,61
Ajuste de desperdício	0,40	0,09
Treinamento	0,00	0,21
Custo total	15,68	13,84

sob EIR pode ser até 12% mais barata do que a exploração convencional (Tabela 4). Isto ocorre porque a EIR implica em menores desperdícios, maior otimização e menor tempo de máquinas trabalhando por unidade de volume de madeira do que a exploração convencional. Além disso, trabalhadores treinados asseguram menores danos à floresta e maior aproveitamento da matéria-prima, além de contarem com maior segurança nas atividades florestais.

4º ETAPA: ATIVIDADES PÓS-EXPLORATÓRIAS E SILVICULTURA PÓS-COLHEITA

Depois de realizada a exploração, a floresta continua a crescer e é preciso acompanhar esse processo para conhecer sua dinâmica de crescimento e monitorar seu funcionamento. Desta forma, as atividades pós-exploratórias visam viabilizar os próximos ciclos de corte a partir de levantamentos dos danos provocados pela exploração, do crescimento da floresta e de medidas para catalisar este crescimento. Basicamente, nessa etapa são sugeridas as seguintes atividades:

Manutenção de infraestruturas. As estradas, pontes, bueiros e pátios de estocagem são exemplos de infraestruturas florestais permanentes, que sempre serão utilizadas no empreendimento. Para a conservação dessas infraestruturas, é preciso realizar a manutenção para que continuem acessíveis, de forma a minimizar os custos de reconstrução.

Avaliação de danos e desperdícios da exploração. Acompanhar o funcionamento da floresta após a exploração é importante para saber se o crescimento está sendo prejudicado. Dessa forma, comparar parcelas sem intervenção com as áreas nas quais houve exploração é um exemplo de avaliação de danos. Além disso, é importante visitar algumas áreas exploradas e verificar a situação da floresta, observando, por exemplo, a quantidade de toras esquecidas, a quantidade de toras com ocos, a altura dos tocos, a existência de toras rachadas etc.¹³ Os desperdícios prejudicam financeiramente o empreendimento, já que incorreram em custos durante a exploração sem a geração de receitas.

Inventário contínuo. Conforme discutimos anteriormente, o inventário contínuo começa na fase pré-exploratória. E, depois da exploração, acompanhar o crescimento da floresta é necessário para se estimar o crescimento da mesma após a exploração e os impactos da atividade sobre as espécies comerciais.

Silvicultura pós-colheita. Existem diversos tratamentos da floresta após a exploração que podem ser uti-

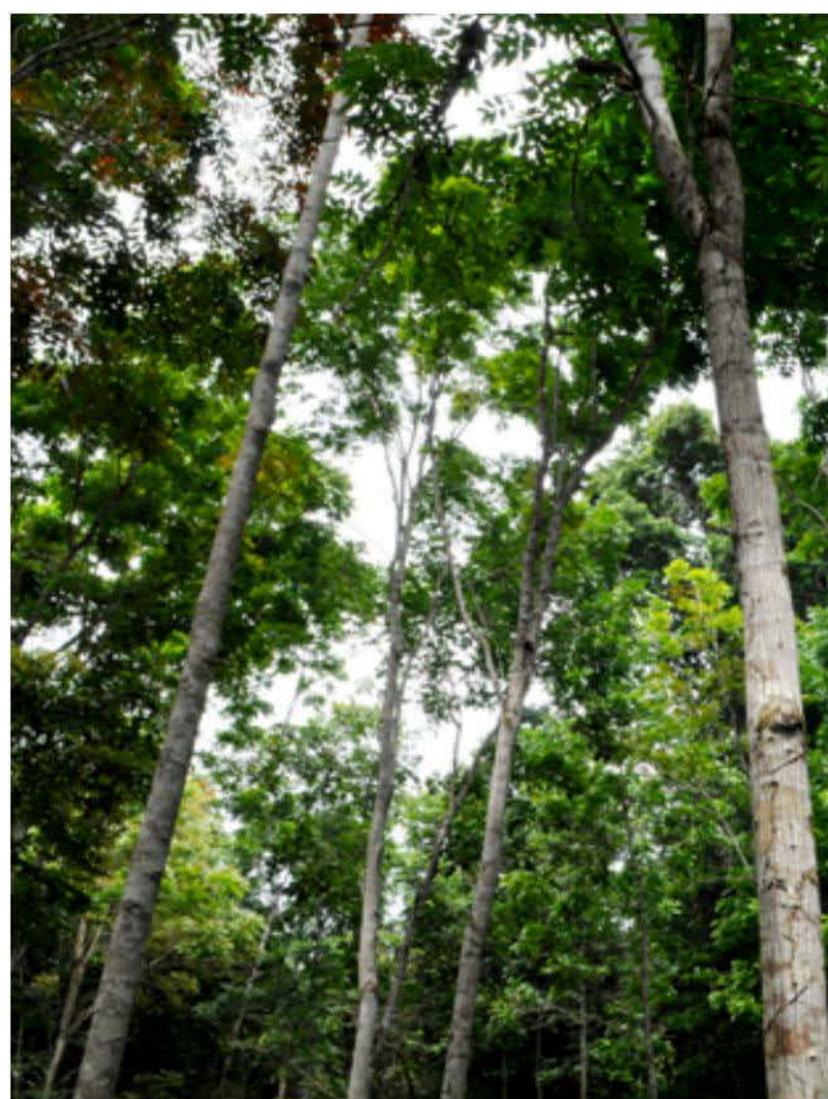


Foto: Adriano Gambarini

lizados para aumentar seu crescimento ou beneficiar espécies sensíveis exploradas, que poderiam de outra forma desaparecer das florestas manejadas. A maioria destes tratamentos visa, desta forma, aumentar o valor futuro de florestas de produção, ao mesmo tempo em que gera benefícios ecológicos para as espécies comerciais que porventura tenham sido afetadas pela exploração. Em tese, embora haja escassos experimentos científicos de longo prazo sobre o tema, podem também diminuir o ciclo de corte em situações específicas ao catalisar o crescimento da floresta. Alguns tratamentos silviculturais típicos incluem a liberação de árvores comerciais remanescentes através do desbaste, pelo anelamento de árvores competidoras ou pelo corte de cipós; a condução de regeneração natural; os plantios de enriquecimento em clareiras, entre outros.

Medidas de proteção florestal. Além de todas as atividades descritas anteriormente, é preciso ter alguns cuidados especiais com a floresta. Medidas preventivas e de contenção a fogo são um exemplo. Colocar placas de proibição e monitorar as atividades de pesca e caça também são medidas importantes. Assim como medidas contra a invasão de terra são essenciais, principalmente em regiões com conflitos fundiários.

¹³ Uma metodologia de fácil aplicação para a mensuração dos danos e desperdícios da exploração foi desenvolvida por HOLMES *et al.* (2002), e pode ser vista no **Boletim Técnico do IFT 2** (LENTINI *et al.*, 2012).



Foto: Adriano Gambarini

Capítulo 4: A Estrutura Mínima para a Condução do Manejo Florestal na Amazônia

Uma das perguntas restantes após os capítulos anteriores que pode surgir para um empreendedor florestal de qualquer escala, individual ou comunitário, é: **Qual a estrutura mínima necessária para a condução do manejo florestal?** Infelizmente, não há uma resposta única a esta pergunta. Por um lado, esta estrutura (em termos de equipe, equipamentos e conhecimentos), depende da escala do empreendimento, das condições físicas e logísticas para a exploração da floresta, e dos requerimentos legais de ordem social e ambiental do caso em questão. Por outro, muitos dos empreendimentos florestais certificados pelo FSC na Amazônia (sigla de Conselho de Manejo Florestal), que é um indicador de bom desempenho socioambiental, encontraram adaptações pontuais às suas necessidades e requerimentos.

Neste capítulo, entretanto, exporemos de forma genérica quais as preocupações em termos de profissionais, equipamentos e tecnologias que os empreendimentos florestais devem ter para adotar o manejo florestal. O ponto de partida é de que, apesar de muitos empreendimentos amazônicos elaborarem PMFS contendo muitas das premissas expostas no capítulo anterior, poucos efetivamente implementam estas práticas em campo. A falta de implementação efetiva do manejo florestal e a escassez de profissionais treinados para sua implementação constituem hoje grandes ameaças

à sustentabilidade de longo prazo das florestas de produção públicas e privadas, e por isso tais fatores merecem especial atenção neste capítulo.

4.1. Construindo uma Equipe Adequada para o Manejo Florestal

Na Tabela 5 compilamos os profissionais, suas funções e as qualificações necessárias para uma equipe mínima hábil a realizar o manejo florestal de maneira bem implementada. Fica a ressalva de que qualquer empreendimento florestal precisa se preocupar com o treinamento e o aprimoramento contínuo de seus funcionários para que estes adquiram as habilidades necessárias para um bom manejo, ou seja, de que a maioria dos profissionais existentes no mercado ainda não contém um nível de conhecimentos adequados para sua implementação imediata. Uma segunda ressalva importante é de que a tabela traz uma configuração típica de empreendimentos florestais que têm a disposição máquinas pesadas para a exploração, embora esta não precise ser necessariamente a única configuração para o bom manejo. Discutiremos na seção seguinte as necessidades tecnológicas para o manejo florestal.

Tabela 5. Os profissionais e trabalhadores do manejo em florestas naturais de produção.

Profissional/Trabalhador	Função	Qualificações
Administrador do empreendimento (proprietário ou extrator)	Realiza os investimentos necessários no manejo (equipamentos, máquinas, EPIs, etc.). Faz a conexão da floresta com a indústria. Coordena questões administrativas do manejo. No caso do manejo comunitário, pode ser os próprios produtores individuais ou a coordenação da associação ou da cooperativa local.	Deve ter um bom conhecimento do mercado e das necessidades da exploração e dos trabalhadores na floresta. Deve ter o espírito empreendedor e buscar continuamente aprimoramentos no manejo, além de ter boa capacidade de negociação. Deve ter pelo menos uma ideia geral da legislação ambiental cabível a exploração.
Engenheiro florestal	Elabora o PMFS e o POA. Supervisiona a operação. É o administrador do projeto em campo, incluindo os aspectos de segurança. Confecciona o cronograma de exploração de acordo com as necessidades do administrador. Propõe correções no planejamento em caso de problemas.	Bacharelado em engenharia florestal. Experiência e capacitação em manejo florestal. Na maioria dos casos de manejo comunitário, os engenheiros não são funcionários do empreendimento, mas são contratados para redigir e acompanhar o PMFS e o POA.
Técnico florestal ou gerente de exploração	Coordena as atividades junto aos trabalhadores em campo e executa o que está determinado no PMFS e no POA. Cuida da logística e da distribuição de pessoal. É responsável pela aplicação em campo do plano de saúde e segurança no trabalho, controle de ocorrências e controle de qualidade do manejo florestal.	Formado como técnico florestal. Experiência e capacitação em manejo florestal. No caso do manejo comunitário, a função pode ser exercida por um trabalhador com muita experiência prática na execução do manejo.
Operador de motosserra	Executa atividades de corte e traçamento de árvores. Toma decisões sobre quais árvores cortar com o uso do teste do oco, realiza a queda da árvore na direção em que cause menores danos e facilite o arraste. Pode auxiliar em outras atividades dependendo do empreendimento.	Capacitado como motosserrista (curso de NR 12 – Normativas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego). Experiência e treinamento em manejo florestal e domínio das técnicas adequadas. Deve também conhecer muito bem as rotinas de manutenção de motosserras.
Ajudante de corte	Auxilia nas operações de corte e em demais atividades, dependendo do empreendimento. Na prática, é um aprendiz de operador.	Nenhuma formação é requerida, mas deve conhecer como o manejo funciona e como sua função influencia nas demais atividades. Deve também identificar situações arriscadas a si mesmo e ao operador. Finalmente, deve ter conhecimentos básicos de manutenção de motosserras.
Planejador de infraestruturas florestais	Executa atividades de planejamento para a construção de estradas e de infraestruturas florestais, como as estradas e pátios de estocagem de madeira.	Técnico florestal, operador de máquina ou trabalhador de campo com experiência e capacitação em manejo florestal.

Operador de trator de esteiras	Executa atividades de construção de estradas e de infraestruturas. Não toma decisão em campo, apenas segue um planejamento pré-estabelecido. Pode também auxiliar nas atividades de manutenção de infraestruturas e fazer o arraste em empreendimentos que não possuam à disposição um trator skidder.	Capacitado como operador. Experiência e treinamento em manejo florestal. É recomendável possuir carteira de motorista. Deve também conhecer muito bem as rotinas de manutenção de máquinas pesadas.
Planejador de arraste	Executa atividades de planejamento para a operação de arraste.	Técnico florestal, operador de máquina ou trabalhador de campo com experiência e capacitação em manejo florestal.
Operador de arraste (skidder ou trator de esteiras)	Executa a operação de arraste. Não toma decisão em campo, apenas segue um planejamento pré-estabelecido. Pode auxiliar também em outras operações com máquinas pesadas.	Capacitado como operador. Experiência e treinamento em manejo florestal. É recomendável possuir a carteira de motorista. Deve também conhecer muito bem as rotinas de manutenção de máquinas pesadas.
Ajudante de operação de arraste	É necessário dependendo do tipo de operação de arraste, na qual oferece auxílio nestes casos. Pode auxiliar em outras atividades, dependendo do empreendimento.	Nenhuma formação é requerida, mas deve conhecer o funcionamento do manejo e como sua função influencia nas demais atividades. Deve também identificar situações arriscadas a si mesmo e ao operador.
Trabalhadores	Auxiliam em uma ampla gama de atividades de manejo florestal, como inventário e delimitação de áreas, romaneio das toras (atividades de mensuração das toras no pátio e rastreabilidade das mesmas), limpeza de estradas e outras áreas, tratamentos silviculturais e demais atividades pós-exploratórias.	Nenhuma formação é requerida, mas devem conhecer como o manejo funciona e como suas funções influenciam nas demais atividades. Devem também identificar situações arriscadas a si mesmos e aos demais membros da equipe.
Parataxônomo (Identificador botânico)	Embora possa auxiliar em diversas outras atividades, é um trabalhador chave durante o inventário para identificar as espécies comerciais.	Conhecimento de campo de espécies florestais, incluindo as espécies comerciais, na área onde está localizado o empreendimento. Idealmente, isto implica no conhecimento dos nomes científicos das espécies. Durante os inventários de monitoramento, deve também ter o conhecimento sobre como identificar árvores mais jovens destas espécies.
Pessoal de apoio (motorista, cozinheiro, zelador de acampamento, mecânico)	Atividades específicas da função.	Capacitação específica à função.

4.2. Construindo uma Estrutura Mínima para o Manejo Florestal

Existem ao menos quatro pontos importantes que precisam ser notados em termos de estrutura para o manejo florestal: (i) equipamentos necessários para a implementação do manejo em si; (ii) conhecimentos e técnicas de planejamento essenciais; (iii) estrutura de vivência e de conforto mínimos para os trabalhadores; e (iv) equipamentos e requerimentos mínimos de saúde e segurança no trabalho. Existem regulamentos e normativas específicas para os dois últimos itens, como a Norma Regulamentadora 31 (NR 31). No capítulo seguinte, também discutiremos itens adicionais que devem ser levados em consideração no tema de saúde e segurança no trabalho no manejo florestal. Passamos então a dar mais ênfase para os dois primeiros pontos mencionados acima.

Primeiro, os empreendimentos florestais de quaisquer escalas devem ter sistemas e metodologias para adquirir conhecimentos suficientes para realizar o manejo florestal. Seguindo o roteiro de atividades que foram apresentadas no capítulo anterior, temos que o primeiro rol de conhecimentos necessários para a construção do plano de manejo florestal se refere à informação sobre as características da área, sobre a localização dos rios, sobre os tipos de florestas e os recursos e serviços disponíveis e sobre os tipos de solos - já que estes últimos influenciam na qualidade de construção das estradas e outras infraestruturas, entre outras características. Também não adianta se apenas os engenheiros e gestores tiverem informação para o bom manejo, é preciso que a mesma esteja distribuída entre os trabalhadores e os demais envolvidos no manejo, assim como é preciso que estes últimos estejam empoderados o suficiente para indicar correções que precisem ser feitas no planejamento de acordo com sua experiência de campo.

Em seguida, para a sustentabilidade do manejo no longo prazo, discutimos que é preciso um sistema que colete informações sobre a dinâmica da floresta (inventário contínuo), incluindo sua capacidade de recuperação e o comportamento das espécies madeiras diante do manejo. Finalmente, é preciso que os funcionários e colaboradores do empreendimento tenham conhecimentos sobre como realizar o manejo florestal, tendo sido devidamente capacitados para isto. Daremos algumas dicas sobre como adquirir tais conhecimentos na última sessão deste capítulo.

O segundo ponto importante quando tratamos da estrutura para o manejo florestal se refere aos equipamentos e às máquinas apropriadas para minimizar os custos, desperdícios e danos da exploração. Assim como em muitas situações que discutimos anteriormente, também não há uma receita exata para este item. Muita da experiência acumulada pelo IFT ao longo dos anos em termos de treinamento operacional leva em consideração a típica configuração de empreendimentos de pequeno a médio porte na Amazônia - utilizando máquinas pesadas para a construção de infraestruturas, o arraste de toras e o armazenamento de toras nos pátios de estocagem. Além disso, nas últimas décadas, têm ocorrido importantes aprimoramentos em tecnologias voltadas ao manejo de florestas, como novas tecnologias para o mapeamento das características do terreno e das árvores existentes com a utilização de aparelhos de GPS (Sistema de Posicionamento Global) cada vez mais modernos para realizar o inventário. O uso de programas de computador e de imagens de satélite para a confecção de mapas e para identificar outras características da área, como rios e topografia, também estão avançando continuamente. Tais aprimoramentos têm sido capazes de baratear os custos do manejo florestal e aumentar as produtividades das equipes de exploração.

Entretanto, é importante também ter em vista que isto não quer dizer que os modelos de exploração comunitários e familiares sem o uso destas tecnologias podem vir a se extinguir. É importante lembrar que o manejo florestal não é uma ciência exata, e a grande maioria das empresas da Amazônia é de pequeno e médio porte, assim como a maioria das áreas de manejo florestal estão concentradas nas mãos de comunidades e pequenos produtores. É possível fazer manejo com baixo custo e equipamentos antigos e tecnologicamente ultrapassados. Alguns exemplos destes sistemas de baixa tecnologia são o uso de tratores agrícolas adaptados para o arraste de toras, e até mesmo o uso do sistema catraca (caminhões antigos que utilizam sistemas de cabos de aço para o embarque das toras) adaptados ao manejo florestal.



Foto: Adriano Gambarini

4.3. Aprimorando o Manejo Florestal: A Importância da Capacitação e do Treinamento

Elaborar e executar um PMFS exige conhecimento, prática e bom senso. Como vimos anteriormente, uma das deficiências críticas do setor florestal da Amazônia neste momento é a escassez de empreendimentos florestais formalizados com planos de manejo que efetivamente implementam em campo as práticas descritas no plano. Ao mesmo tempo, a Amazônia passa por um período de escassez de profissionais capacitados para o manejo de florestas (LENTINI *et al.*, 2009).

Hoje existem na Amazônia algumas iniciativas e centros de treinamento que podem auxiliar os produtores florestais de diferentes escalas a procurarem capacitação para o manejo florestal. Existem também iniciativas de órgãos gestores de florestas públicas que buscam parcerias ou realizam a contratação de serviços de assistência técnica e de extensão florestal. Para mais informações, consultar atores locais e regionais como o INCRA, os sindicatos relacionados às atividades agrícola e florestal, além dos órgãos oficiais de assistência técnica no âmbito federal e estadual.





Capítulo 5: Preocupações Mínimas com a Saúde e Segurança no Trabalho no Manejo de Florestas Tropicais na Amazônia

Conforme discutimos no capítulo anterior, existem regulamentações e normativas específicas para guiar os produtores florestais de diferentes escalas em esforços ligados a segurança e saúde no trabalho (SST) no manejo florestal, incluindo as condições de vivência e conforto no trabalho e os equipamentos de proteção individual (EPI) mínimos para cada atividade. Um dos instrumentos chave para consulta pelos produtores interessados no manejo florestal é a NR31 (BRASIL, 2005). Além deste instrumento, entretanto, apresentamos neste capítulo algumas recomendações chave para a elaboração e operacionalização de um programa eficiente de SST em empreendimentos florestais de diferentes escalas, extraído de NOGUEIRA *et al.* (2011). Lembramos que tais recomendações técnicas são aplicáveis tanto a empreendimentos florestais empresariais quanto comunitários. Uma ressalva importante é de que tais recomendações e a própria NR31 não excluem a necessidade do empreendimento florestal em procurar apoio de um profissional específico da área para a operação do manejo florestal, como um técnico ou engenheiro de segurança no trabalho.

Treinamento. É necessário que se adote um programa de treinamento voltado para a qualificação e conscientização dos funcionários, abordando as atividades do manejo florestal, especificando os riscos e suas respectivas medidas preventivas e listando os aspectos importantes para a manutenção da qualidade do programa de SST. Os trabalhadores do empreendimento devem ter uma ideia geral de todas as atividades executadas de forma a entender que suas atividades podem colocar em risco a segurança de outros colegas. Também é importante que os trabalhadores sejam treinados em todas as técnicas para conduzir o bom manejo, já que muitas delas foram também desenhadas visando a segurança.

Identificação dos riscos. Cada atividade deve receber uma avaliação pontual dos riscos, que precisam ser identificados e registrados (i.e., os perigos reais e potenciais que podem levar a um acidente, incidente e situações de emergência). Na Tabela 6 apresentamos uma sugestão para a identificação e avaliação dos riscos. Para fins de clareza, definimos **risco** a potencialidade de determinado fato ocorrer seja por negligência, imperícia, imprudência, ou outro fator externo que produza uma situação de perigo que possa levar a um acidente (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

Tabela 6. Sugestão de pontos chave para a identificação e avaliação dos riscos em um programa de segurança e saúde no trabalho em empreendimentos florestais.

Fator	Classificação
Tipos de riscos	<p>P Riscos para a saúde e a integridade dos trabalhadores e profissionais.</p> <p>M Riscos para as máquinas e equipamentos florestais.</p> <p>A Riscos para a integridade da floresta e do ambiente.</p>
Intensidade dos riscos	<p>Baixa, média e alta. Riscos de baixa intensidade são aqueles que não causam problemas de longo prazo ao homem ou ao ambiente (voltando ao estado original) ou ocasionam danos de baixo custo a equipamentos e materiais. Já os riscos de alta intensidade, no outro extremo, representam uma ameaça à vida de trabalhadores, podem causar danos irreversíveis ao ambiente, e estão associados a custos significativos para a recuperação de máquinas e equipamentos.</p>
Medidas preventivas	<p>São os procedimentos que devem ser adotados pelos trabalhadores e empreendimento para evitar o acidente ou incidente no trabalho florestal.</p>
Verificadores	<p>É a existência ou consonância de determinados atos que podem contribuir ou evitar a ocorrência de acidentes e incidentes aos trabalhadores, máquinas e ao meio ambiente.</p>

Democratização da identificação dos riscos. Uma vez treinados e conscientes do programa de SST do empreendimento, os funcionários devem ser estimulados a tentar identificar no ambiente de trabalho as situações que contenham riscos e, se houver alta probabilidade de acidentes, o trabalhador deve ter autonomia suficiente para paralisar esta atividade, notificando o ocorrido ao coordenador ou gerente florestal. O trabalho pode ser eventualmente reiniciado se os motivos da paralisação forem corrigidos. Todo traba-

lho que constitua uma ameaça à segurança de visitantes, inclusive ao público em geral, deve ser interrompido.

Eleição das responsabilidades. É importante definir as responsabilidades de cada membro da equipe para que o programa de SST saia do papel. Segue uma sugestão na Tabela 7.

Avaliação e monitoramento contínuo. Todos os acidentes de trabalho e doenças profissionais notificáveis devem ser comunicados por escrito em formulário próprio. Para isto, é fundamental que o empreendimento adote um sistema de registro de informações e construa um banco de dados com tais dados. Este banco de dados serve para acompanhar a evolução dos acidentes de trabalho e para subsidiar a elaboração e atualização do plano de SST do empreendimento. Também pode indicar as principais áreas que merecem atenção na área de treinamento e/ou reciclagem dos funcionários. Finalmente, o banco de dados pode indicar correções no plano de segurança e procedi-

mentos correlatos. É recomendável uma reavaliação dos procedimentos sempre que o número de ocorrências ultrapasse um limite aceitável, a ser definido pelo administrador do empreendimento.

Plano de Emergência em caso de acidentes. Independentemente do status de aplicação do programa em SST, é importante que o empreendimento elabore um plano de ações emergenciais em casos de acidentes graves, contendo uma descrição dos meios de transporte possíveis para evacuação rápida, o sistema de comunicação a ser utilizado, contato das pessoas chave envolvidas, local e hospital pra encaminhamento, médico preferencial para atendimento, descrição geográfica dos pontos de evacuação (como o acampamento florestal), número de contato do corpo de bombeiros (uso de helicóptero, por exemplo), entre outros itens. Este plano também deve prever os procedimentos em casos de resgates necessários com funcionários que venham a se perder na floresta durante suas atividades.

Tabela 7. Sugestão para a divisão de responsabilidades na elaboração e na execução de um programa de segurança e saúde no trabalho em empreendimentos florestais.

Membro da equipe	Quem é?	Atribuições e responsabilidades
Administrador florestal	Gestor ou proprietário da empresa, no caso de empreendimentos privados. Pode ser o gestor de associação ou cooperativa no caso de empreendimentos comunitários.	Supervisiona a confecção do plano de SST, e realiza avaliações anuais de seu cumprimento, acompanhando ativamente o padrão de qualidade. Cobra melhorias no desempenho sempre que o padrão estiver abaixo do indicado. Estabelece sanções aos funcionários que comprovadamente agirem com negligência ou imprudência no que se refere aos procedimentos. Identifica novas necessidades de treinamento. Gerencia os custos e benefícios do programa.
Gerente florestal	Coordenador ou o responsável florestal, nas empresas. Pode ser desenvolvido por um ou mais pessoas no caso de empreendimentos comunitários. Outra opção são os técnicos florestais que atuam nestes empreendimentos.	Antes do início da atividade florestal, é responsável por uma avaliação geral dos riscos. Deve discriminar os riscos naturais e os advindos da ação humana, documentando-os e repassando tais informações ao administrador. Ao avaliar os riscos, deve considerar: a topografia do terreno; os métodos de trabalho, maquinário, rotinas e equipamentos de proteção individual (EPIs) que devem ser utilizados; os riscos naturais, como árvores mortas em pé ou podres, acidentes com animais peçonhentos, além de outros riscos. O coordenador deve implantar os procedimentos de segurança previstos no plano e controlar o seu cumprimento. Em seguida, mune o administrador de informações relevantes como os dados da avaliação do cumprimento do plano, evolução do número e tipo de ocorrências, serviços executados etc.

Membro da equipe	Quem é?	Atribuições e responsabilidades
Supervisor da atividade	Operador ou trabalhador experiente, que tenha recebido treinamento adequado e conheça bem as rotinas de campo, além da sequência das operações que serão executadas.	Em cada operação, um dos profissionais envolvidos deve ser escolhido pelo coordenador de campo como o supervisor. Cabe ao supervisor fazer cumprir as metas definidas no plano, assim como controlar o padrão de cumprimento dos procedimentos de segurança, mostrar a importância dos treinamentos de segurança para a sua equipe, demonstrar situações planejadas de atos inseguros, e controlar atos inseguros e interferir nestes atos, tomando ações corretivas e medidas para evitar sua repetição.
Trabalhadores	Todos os demais envolvidos nas atividades de campo.	Aos trabalhadores cabe entender e atender os procedimentos, mantendo as condições de segurança do local onde é executado o trabalho, obedecendo à sinalização, o uso de EPIs e as instruções do supervisor e coordenador de campo.

Referências para Consulta

BALIEIRO, M.; ESPADA, A. L. V.; NOGUEIRA, O.; PALMIERI, R.; LENTINI, M. **As concessões de florestas públicas na Amazônia Brasileira: um manual para pequenos e médios produtores florestais**. IMAFLORA e IFT. Piracicaba: IMAFLORA, 2010. 205 p. Disponível em: <http://www.ift.org.br>.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/IBAMA. **Instrução Normativa nº 07, de 22 de agosto de 2003. Trata sobre o manejo florestal sustentável do mogno**. 2003. Disponível em: www.ibama.gov.br/flores/leis/in07mogno.doc

BRASIL. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração florestal e Aquicultura – NR 31**. Portaria 86, de 03/03/2005, publicada no Diário Oficial de União em 04/03/2005.

BRASIL. **Decreto Federal 5.975, de 30 de novembro de 2006**. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1362/legislacao_meio_ambiente_2ed.pdf. Publicado no Diário Oficial de União em 01/12/2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa 04, de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável-APAT,**

e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/>

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/IBAMA. **Instrução Normativa 05, de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFS nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/>

BRASIL. CASA CIVIL. Lei nº 11.284/2006. **Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Decreto 6.063, de 20/03/2007. Brasil, 2007. Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei no 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução 406, de 02/02/2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável-PMFS com fins madeireiros, para florestas nativas e suas formas de sucessão no bioma Amazônia.** Publicada no Diário Oficial de União, nº 26, de 06/02/2009.

ESPADA, A. L.; REIS, S.; LIMA, J. A.; LENTINI, M. **Acordos Empresa-Comunidade: Recomendações Técnicas para acordos Legais e Justos entre Empresas Madeireiras e Comunidades Florestais na Amazônia.** Boletim Técnico IFT 1. Instituto Floresta Tropical. Belém: IFT, 2010. 8 p. Disponível em www.ift.org.br.

GANDOLFI, S. 2007. **Sucessão florestal e as florestas brasileiras: Conceitos e problemas.** In: **VIII Congresso de Ecologia do Brasil.** Anais. Caxambu (MG), 23 a 28 de Setembro de 2007.

GT MONITORAMENTO DE FLORESTAS. Grupo Inter-Institucional de Monitoramento da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia Brasileira. **Diretrizes Simplificadas para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia Brasileira.** Manaus, 2004.

HOLMES, T.P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JR., R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração de impacto reduzido em comparação à exploração convencional na Amazônia Oriental.** Fundação Floresta Tropical/ Instituto Floresta Tropical. Belém: IFT, 2002. Disponível em www.ift.org.br.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **As concessões de florestas públicas na Amazônia Brasileira: A Lei de Gestão de Florestas Públicas e o panorama das concessões florestais na Amazônia Brasileira.** Informativo Técnico do IFT 2. IFT. Belém: IFT, 2012. Disponível em www.ift.org.br.

LENTINI, M.; HOLMES, T.P.; PIRES, I.; ZWEEDE, J. **Avaliação de Danos e Desperdícios provocados pela Exploração Madeireira em Florestas Amazônicas: um método prático para avaliar a qualidade da exploração.** Boletim Técnico IFT 2. Instituto Floresta Tropical. Belém: IFT, 2012. 8 p. Disponível em www.ift.org.br.

LENTINI, M.; PEREIRA, D.; CELENTANO, D.; PEREIRA, R. **Fatos Florestais da Amazônia 2005.** Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. Belém: IMAZON, 2005. 142 p. Disponível em www.imazon.org.br.

LENTINI, M.; SCHULZE, M.; ZWEEDE, J. **Florestas Públicas na Amazônia: os desafios ao sistema atual de concessões.** *Ciência Hoje*, v. 44, n 262, p. 35-44. 2009.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. **Fatos Florestais da Amazônia 2003.** Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. Belém: IMAZON, 2003. 112 p. Disponível em www.imazon.org.br.

NOGUEIRA, M.; LENTINI, M.; PIRES, I.; BITTENCOURT, P.; ZWEEDE, J. **Procedimentos simplificados em segurança e saúde no trabalho no manejo florestal.** Manual Técnico IFT 1. Belém, IFT, 82 p. 2010. Disponível em www.ift.org.br.

NOGUEIRA, M.; VIEIRA, V.; SOUZA, A.; LENTINI, M. **Manejo de Florestas Naturais da Amazônia: Corte, traçamento e segurança.** Manual Técnico IFT 2. Belém, IFT, 147 p. 2011. Disponível em www.ift.org.br.

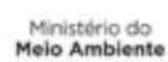
PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. **Fatos Florestais da Amazônia 2010.** Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. Belém: IMAZON, 2010. 126 p. Disponível em www.imazon.org.br.

PIRES-O'BRIEN, M.J.; & O'BRIEN, C.M. 1995. **Ecologia e Modelamento de Florestas Tropicais.** FCAP. Belém, FCAP, 1995.

VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; LENTINI, M. **Polos Madeireiros do Estado do Pará.** Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. Belém: IMAZON, 2002. 76 p. Disponível em www.imazon.org.br.



Financiadores



Apoio



Doadores In-Kind

