

Manual de Avaliação de Inventários Florestais e de Valoração para Indenização de Produtos Florestais

### 1. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA ANÁLISE

Os documentos a seguir relacionados são essenciais para análise processual dos pedidos de anuência para supressão de vegetação e para a emissão de ASV pelo próprio ICMBio, sendo que a falta de um destes pode inviabilizar a análise.

Inventário florestal e florístico: O inventário florestal e florístico deverá ser apresentado em planilhas de cálculo abertas (editáveis) com as memórias de cálculo de todos os parâmetros dendrométricos utilizados, bem como de todos os parâmetros estatísticos. Esta apresentação possibilita ao responsável pela análise a conferência das fórmulas aplicadas na planilha e apresentadas no relatório de inventário, bem como a conferência dos valores apresentados.

Plano de Supressão: O documento deverá conter no mínimo:

a. Programação da atividade;  
b. Individualização georreferenciada da área a ser explorada;  
c. Caracterização geral da área, considerando a cobertura vegetal, o relevo, a hidrografia;

d. Dimensão da área a ser afetada em hectare, incluindo o quantitativo de áreas de preservação permanente afetadas;  
e. Valor estimado de indenização da floresta a ser suprimida;

f. Mapas da área em escala compatível para identificação de alvos, acessos e picadas e que contemplem o zoneamento do Plano de Manejo;

g. Todos os arquivos em formato shapefile gerados em Datum SIRGAS 2000;  
h. Metodologia a ser utilizada no processo de supressão vegetal (corte, traçamento, desgalhamento, arraste, empilhamento e romaneio);

i. Plano de segurança para supressão;  
j. Indicativo de áreas de conservação in situ, ex situ e de compensação de áreas de APP degradadas;

k. cronograma;  
l. ART dos profissionais responsáveis e da empresa executora; e  
m. Caso já exista o indicativo da empresa a realizar a supressão, deverá ser apresentada a listagem de maquinários e equipamentos a serem utilizados na atividade, além da licença das motosserras. Caso contrário, poderá ser incluído como condição.

Proposta de valoração dos produtos florestais madeireiros (PFM): Valoração dos PFM, em planilha eletrônica aberta (editável), em que constem memórias de cálculo de todo o material lenhoso cujos espécimes apresentarem DAP maior ou igual a 10 cm, passível de aproveitamento para serraria, estacas, lenha, poste, mourão etc.;

Proposta de valoração dos produtos florestais não madeireiros (PFNM): Valoração dos PFNM, em planilha aberta (editável), em que constem memórias de cálculo de todos os produtos de origem florestal, tais como resina, cipó, óleo, sementes, plantas ornamentais, plantas medicinais;

Arquivos shapefile dos pontos iniciais e finais de cada parcela e da área total suprimida: Os arquivos devem ser apresentados em formato de armazenamentos de dados em vetor que geram arquivos georreferenciados, com Sistema de Referência (Datum) SIRGAS 2000, e que permitam o mapeamento dos pontos utilizados para as vistorias.

Os documentos supramencionados são necessários para início da análise, porém a apresentação destes não impede que o Instituto Chico Mendes solicite documentação adicional caso necessite de averiguação mais aprofundada a respeito da solicitação de supressão.

### 2. VISTORIA DE CAMPO

A vistoria de campo deverá contemplar, sob regime de conferência amostral simples, o inventário realizado pelo empreendedor. Tal atividade deverá ser realizada pela equipe da unidade de conservação em que se deu o inventário ou de eventualmente outra equipe designada para a atividade.

É obrigatória a execução de vistoria de campo para processos de Anuência ou mesmo de Autorização de Supressão de Vegetação quando a supressão gerar indenização para o ICMBio pelos PFM e PFNM. Porém, caso o processo se dê em áreas da unidade de conservação que não estejam sob a titularidade do ICMBio ou em processos de baixa complexidade, a vistoria fica facultada.

Para execução das vistorias que demandem indenização, os responsáveis deverão amostrar no mínimo 10% das parcelas inventariadas. Para inventários com número reduzido de parcelas, cujo percentual de 10% represente número inferior a 3 parcelas, fica estabelecida a necessidade de conferência mínima de 3 parcelas.

A escolha das parcelas deverá ser realizada pela equipe ou servidor responsável, observando as particularidades de acesso aos pontos de amostragem. Poderá ser realizada reunião com o empreendedor para planejamento das atividades de vistoria.

A equipe de conferência deverá se deslocar ao ponto inicial da parcela a ser conferida e a largura e comprimento da parcela deverão ser mensurados de acordo com o apresentado no relatório de inventário florestal.

Nas parcelas escolhidas deverão ser conferidos todos os indivíduos do nível de supressão (nível "S") nos parâmetros nome popular ou específico, DAP e altura (comercial).

É de suma importância o olhar atento do conferente para assegurar que todas as árvores no interior da parcela, constantes nos níveis "S", estejam incluídas nas fichas de campo, bem como se faz necessário o olhar atento do conferente para os produtos florestais não madeireiros no interior da parcela.

Pode ser sugerido que o empreendedor priorize a participação do identificador botânico responsável pela elaboração do inventário na vistoria, de modo a diminuir as divergências de identificação nas atividades de conferência. O ICMBio poderá disponibilizar identificador botânico próprio para auxiliar na conferência de espécies e mensuração dendrométrica.

O responsável pela conferência poderá elaborar gráfico de correlação com os dados apresentados e obtidos em campo, de modo a fortalecer os argumentos apresentados em sua análise.

Caso haja divergências que impossibilitem a aprovação do inventário, o responsável pela análise poderá solicitar diretamente ao empreendedor as devidas correções, estipulando um prazo para resposta. Caso não haja resposta em tempo hábil, a solicitação de correção deverá ser encaminhada ao órgão licenciador.

### 3. ANÁLISE DO INVENTÁRIO FLORESTAL

O inventário florestal é um documento que demanda análise minuciosa. Sendo assim, o responsável pela análise deve observar a aplicação das fórmulas apresentadas no documento e fazer sua conferência com as planilhas apresentadas e, se possível, refazer o caminho até os resultados.

Os inventários podem possuir diferentes modalidades de implantação de parcelas, bem como pode se tratar de um inventário 100% (Censo Florestal) onde são contadas todas as árvores da área a ser suprimida. É importante entender que para cada formação florestal existe uma fórmula de cálculo de volume, sendo que estudos específicos determinam equações mais precisas para o cálculo de uma determinada fitofisionomia.

Para melhor elaboração de pareceres ou notas técnicas, não obstante ao conteúdo geral dos inventários, alguns pontos cruciais devem ser observados, como:

As parcelas devem descrever no mínimo 6 níveis de observação, sendo como sugestão:

Também deverão ser consideradas as epífitas e lianas presentes na formação florestal, as epífitas para resgate e as lianas para verificação de cômputo na valoração dos PFNM, como por exemplo o cipó-titica (*Heteropsis flexuosa*).

Há de se considerar a presença de espécies medicinais no nível de plântulas e regeneração. Estas também podem constar como PFNM e serem valoradas.

Deve-se considerar como típico de análise a lista das espécies ameaçadas de extinção na área do inventário, uma vez que estas espécies são importantes para a conservação na unidade. Diante disto, dependendo do número de espécies protegidas a serem suprimidas, condições específicas poderão ser elaboradas para exigir e privilegiar a reposição destas nos plantios de recuperação.

Outro tópico a se observar, não obstante outros parâmetros estatísticos, é de que os inventários florestais devem explicitar o erro amostral de forma clara, em um intervalo de confiança de 95%. O erro máximo suportado referente às supressões de vegetação é de 10%. Cabe ressaltar que o residual dos erros acima de 10%, quando admitido, deverá ser adicionado ao volume final nos cálculos de valoração para os produtos florestais madeireiros e ao volume extraído dos produtos florestais não madeireiros.

De forma a garantir a representatividade amostral e a validade estatística, o cálculo da estatística da amostragem deverá ser realizado para todas as fitofisionomias encontradas na área objeto do estudo.

#### 4. ANÁLISE DA VALORAÇÃO E PREÇOS

A floresta é um bem público, sendo um bem econômico e ambiental das unidades de conservação. Como todo bem público, em caso de disposição de tal ativo, uma indenização deverá ser cobrada do interessado na disposição de tal bem.

Os produtos florestais são divididos entre produtos florestais madeireiros e produtos florestais não madeireiros.

A valoração dos produtos florestais é tratada de forma similar como se fosse oriunda de um Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS). No entanto, enquanto no PMFS a floresta é mantida em pé, no caso de supressão o corte é raso, dando-se outra utilização para o solo.

A valoração, então, engloba os produtos de mais fácil mensuração na floresta, ou seja, os PFM e os PFNM, bem como a lenha oriunda da galhada e das espécies não aproveitadas.

#### 5. VALORAÇÃO DOS PRODUTOS FLORESTAIS MADEIREIROS (PFM)

Considera-se produto florestal madeireiro, todo o material lenhoso cujos espécimes apresentarem DAP maior ou igual a 10 cm, passível de aproveitamento para serraria, estacas, lenha, poste, mourão etc.

Madeiras tratadas como sem valor comercial definido em listas oficiais e, na ausência destas, demais listas de preços da região, significa que aquela determinada espécie não possui comércio naquela região e naquele momento. Portanto, para tais espécies que no momento da supressão tenham DAP > 40 cm, ou seja, são passíveis de aproveitamento em serraria, deverão ser valoradas, no mínimo, como madeira branca. As madeiras que se encaixarem no mesmo critério, porém apresentem DAP < 40 cm, poderão ser valoradas como lenha.

Como a supressão de vegetação em unidades de conservação para implantação de empreendimentos trata-se de atividade excepcional às atividades determinadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) - Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, as madeiras protegidas, ameaçadas ou imunes ao corte, deverão ser calculadas e indenizadas com o preço médio das madeiras nobres.

A fórmula para o cálculo do preço da madeira em pé para embasamento de indenizações de supressão em unidades de conservação federais é uma adaptação da fórmula determinada por Nogueira e Rodrigues (2007). Na fórmula original consta uma constante de aproveitamento de madeira (fator de conversão de madeira em tora em madeira serrada), o custo de beneficiamento e uma margem de lucro. Tais valores não vem ao caso nas indenizações, pois o preço de referência a ser utilizado pelo ICMBio é o preço da madeira em tora.

Portanto, a fórmula a ser aplicada para as indenizações é:

$$PMPi = (PMTi) - CE - CT$$

Onde:

i = 1, 2, 3... n e corresponde ao número de espécies;

PMPi = Preço de Madeira em Pé;

PMTi = Preço da Madeira em Tora;

CE = Custo de extração; e

CT = Custo de transporte.

Os custos de extração e transporte foram determinados por Ângelo (2001), citado por Nogueira e Rodrigues (2007), onde:

Componente	Valores determinados por Ângelo (2001)
Custo de Extração	15,67 R\$/m <sup>3</sup>
Custo de Transporte	0,22 R\$/m <sup>3</sup>

A referência deverá ser trazida para o valor presente, atualizando-se o valor por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) de 01/01/2011 até o mês anterior que se está realizando a valoração.

Em caso de apresentação de inventário com árvores isoladas, que a área não seja caracterizada como passível de exploração por Plano de Manejo Florestal Sustentável, não sendo, portanto, possível a exploração de PFM e PFNM, deverá ser feita a valoração pelo preço direto da madeira em tora. Para tanto, deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$VFm = Vm \times Pm$$

Onde:

VFm = Valor final da madeira;

Vm = Volume comercial da árvore; e

Pm = Preço da madeira em listas oficiais.

Em último caso, na impossibilidade de obtenção dos preços por outros meios, poderá o empreendedor recorrer à preços de concessão florestal do Serviço Florestal Brasileiro (SFB). No entanto, nesta modalidade, não poderão ser deduzidos os custos de extração dos PFM, visto que tais valores já se tratam de preço mínimo a ser garantido na falta de outras alternativas.

#### 6. VALORAÇÃO DA LENHA

Toda madeira proveniente da galhada de árvores maduras pode ser utilizada como lenha. As árvores tidas como potencialmente comerciais, com DAP < 40 cm, deverão ser valoradas como lenha.

A cubagem total do volume da madeira resultante deverá ser multiplicada pelo valor médio da lenha constante em listas oficiais e, na ausência destas, demais listas de preços da região, sem imputação do custo de extração, pois este, além de ser custo presente na atividade de mineração, já está incluso no custo de extração das toras.

Após o volume das espécies comerciais e potencialmente comerciais aproveitáveis (DAP > 40 cm) serem calculados, todo o material restante deverá ser calculado e valorado como lenha conforme a fórmula adaptada de Nogueira e Rodrigues (2007):

$$VL = PML (VFD + VGC + VFGPC)$$

Onde:

VL = Valor da Lenha;

PML = Preço médio da lenha (em listas oficiais);

VFD = Volume de Fuste Danificado;

VGC\* = Volume de galhada de espécies comerciais; e

VFGPC = Volume total (fuste e galhada) das espécies potencialmente comerciais sem aproveitamento para serraria (DAP < 40cm).

\*No relatório de inventário florestal o empreendedor solicitante da Anuência ou Autorização de Supressão de Vegetação deverá apresentar a metodologia utilizada para estimativa do volume da galhada.

Todas as espécies comerciais, bem como as potencialmente comerciais, que apresentarem Valor Presente Líquido (VPL) negativo deverão ser valoradas como lenha se não possuírem aproveitamento como PFNM.

O custo de extração da lenha já está incluso no custo de extração da madeira, portanto, para valoração da lenha, não deverão incidir tais custos.

#### 7. VALORAÇÃO DOS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS (PFNM)

Dentro do inventário florestal deverá existir um capítulo exclusivo para os produtos florestais não madeireiros. O capítulo deverá explicitar, dentre outras informações, os índices ecológicos que permitam avaliar a dinâmica das espécies com uso não madeireiro, principalmente de palmeiras e cipós, de modo que seja possível avaliar as

características de mortalidade e ingresso das espécies. Desta forma, será possível estimar, com maior segurança, o valor econômico da floresta com ênfase nos PFNM.

Devem ser consideradas as especificidades de cada produto florestal não madeireiro. Espécies de palmeiras e cipós precisam ser avaliadas em campo com metodologia específica, utilizando-se níveis de inclusão condizentes com as características morfológicas destas espécies.

Também devem ser identificadas e avaliadas as espécies medicinais e arbustivas frutíferas.

Deve ser realizada uma revisão da literatura sobre as espécies vegetais identificadas no inventário florístico/fitossociológico, avaliando-se a possibilidade de fornecimento de produtos florestais não madeireiros, identificando-se assim, as espécies florestais não madeireiras e os respectivos produtos fornecidos. As informações obtidas devem ser apresentadas em planilha separada de modo a identificar cada espécie que fornece produto não madeireiro, bem como sua comparação com o valor obtido para os produtos florestais madeireiros.

Os preços a serem utilizados para valoração dos PFNM devem ser obtidos, preferencialmente, a partir de listas de preços oficiais e, na ausência destas, demais listas de preços da região. Na falta de listas de preços oficiais ou outras listas para determinados produtos, o empreendedor poderá pesquisar em feiras ou comércios da região/estado e toda pesquisa deverá ser documentada com fotos dos preços, bem como tabela de pesquisa. Também poderão ser obtidos preços dos produtos a partir de artigos científicos ou sítios da internet, fazendo-se a média de no mínimo três preços para este último caso.

Em último caso, na impossibilidade de obtenção dos preços por outros meios, poderá o empreendedor recorrer à Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM). No entanto, nesta modalidade, não poderão ser deduzidos os custos de extração dos PFNM, visto que tal lista já se trata de um preço mínimo a ser garantido na falta de outras alternativas.

A fonte e data de obtenção dos preços obtidos deverão estar claramente inseridas no documento de inventário florestal, bem como nas planilhas. Caso os preços obtidos sejam antigos, na falta de fontes atuais, estes deverão ser corrigidos pelo IPCA até o mês anterior de apresentação da valoração.

É atividade inerente ao ICMBio a aprovação de todas as propostas de valoração de produtos florestais, podendo este contestar ou modificar fundamentadamente as sugestões de valoração apresentadas.

Os produtos florestais não madeireiros devem ser estimados em todas as suas modalidades, conforme explicitado a seguir.

A produção de sementes com valor comercial deve ser estimada com base no número de indivíduos em idade reprodutiva. A definição da produção anual por espécie deve ser feita considerando literatura científica. Esta mesma definição deverá ser utilizada para cascas de árvore com valor comercial.

Para as folhas de plantas herbáceas, o número de indivíduos deve ser estimado com base nos dados do levantamento fitossociológico. A partir de informações disponíveis na literatura científica, deve-se estimar a produção anual por espécie.

A produção das espécies oleaginosas deve ser estimada com base no número de indivíduos com DAP <sup>3</sup> 30 cm, tendo como base o inventário florístico/fitossociológico. A partir de informações disponíveis na literatura científica, deve-se estimar a produção anual por espécies, de acordo com a seguinte fórmula:

$$CPT = NA \times PMA$$

Onde:

CPT = Capacidade Produtiva Total;

NA = Número de Árvores; e

PMA = Produção média anual.

Para sementes em geral, deve-se, com base no número de indivíduos adultos inventariados e no conhecimento disponível na literatura sobre a quantidade de frutos ou sementes produzidos por árvore, estimar a capacidade produtiva anual. Para isso, basta multiplicar o número de árvores produtivas pela quantidade média de sementes que as árvores produzem.

Para cipós, com base no número de matrizes inventariadas (fios maduros), em seu diâmetro, comprimento e na literatura científica disponível sobre seu rendimento, deve-se estimar a capacidade produtiva anual.

A produção de espécies de palmeiras do gênero *Oenocarpus* (bacaba e patauaú) devem ser estimadas com base no número de indivíduos com altura <sup>3</sup> 4 m (altura média dos indivíduos em idade reprodutiva), estimados tendo como base os inventários florístico/fitossociológico. Para as demais espécies de palmeiras, devem ser consideradas as informações disponíveis na literatura científica.

O horizonte temporal para geração do fluxo de caixa para os PFNM deverá ser de 100 anos.

Para determinação dos ciclos de produção deverão ser consideradas as informações constantes em literatura técnico-científica para cada espécie a ser valorada. Em situações que não houver literatura disponível para a espécie, deverá ser considerado um ciclo bianual.

Para cálculo das receitas dos produtos florestais não madeireiros deverá se utilizar a seguinte fórmula:

$$VM = DAp \times PA \times PC$$

Onde:

VM = Valor monetário do produto (em R\$/ha);

DAp = Densidade absoluta de indivíduos produtores (em árvores/ha);

PA = Produtividade média por árvore, em unidade usada para o produto (kg, litro, tonelada, etc...); e

PC = Preço do produto (R\$/unidade).

Para efeitos de indenização deverão ser consideradas apenas as receitas positivas identificadas na valoração dos produtos não madeireiros, ou seja, quando a receita for maior que os custos.

Para definição dos custos será considerada a mão de obra utilizada para coletar "X" produtos em uma área "Y" em um tempo "Z". Tal definição deverá ser fundamentada pelo empreendedor, baseada em literatura técnico-científica ou estudos realizados sobre o tema.

Para produtos em que os preços forem definidos a partir dos índices mínimos oficiais, os custos poderão ser excluídos do cálculo, a critério do ICMBio.

#### 8. VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Valor Presente Líquido é uma soma numérica de fluxos de caixa descontados para o tempo presente, a uma determinada taxa de juros "i".

A fórmula para cálculo do VPL é:

Onde:

t = Taxa de desconto\*

Ri = Receitas das atividades no ano i.

Ci = Corresponde aos custos de atividade no ano i.

A taxa de desconto (juros) a ser utilizada nos descontos do fluxo de caixa de cortes será de 4%.

Os intervalos de tempo deverão ser de 0, 25, 50, 75 e 100 anos, sendo o valor inicial V0 igual ao produto do volume e preço de cada espécie de madeira.

Volume a ser utilizado	Anos
Adulto	0
Jovem	25
Adulto	50
Jovem	75
Adulto	100

As espécies "Adultas" são as que possuem DAP > 40 cm no momento da supressão e as espécies "Jovens" são as que possuem DAP 10 cm ≤ x ≤ 40 cm.

Para resultados de VPL maiores que zero, significa que as os produtos florestais deverão ser valorados e indenizados como PFM ou PFFNM.

Para resultados de VPL menores ou iguais a zero, significa que os PFFNM deverão ser comparados com os PFM para verificar se este tem VPL positivo, se ambos os produtos florestais possuírem VPL negativo estes deverão ser valorados como lenha.

#### 9. LISTAS OFICIAIS DE PREÇOS

O valor para os produtos florestais madeireiros deverá se basear em preços de madeira em tora, oriundo de listas oficiais e, na ausência destas, outras listas de preços, como por exemplo:

Para os PFM:

Sisflora - Guia GF1

<http://monitoramento.semas.pa.gov.br/sisflora/relatorios.html>

Preço mínimo de madeiras Secretaria de fazenda do Estado do Pará\*

[http://www.sefa.pa.gov.br/legislacao/interna/portaria/ps2015\\_00005.pdf](http://www.sefa.pa.gov.br/legislacao/interna/portaria/ps2015_00005.pdf)

Para os PFFNM:

Imazon - Preço de produtos da Floresta

[https://imazon.org.br/publicacoes/precos-de-produtos-da-floresta/PGPM-bio\\*](https://imazon.org.br/publicacoes/precos-de-produtos-da-floresta/PGPM-bio*)

<https://www.in.gov.br/materia/>

[/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/58547627](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/58547627)

\*Os valores oriundos de preços mínimos ou de planos de manejo não deverão ter computados seus custos de extração.

Os preços mínimos de mercado só deverão ser utilizados na impossibilidade de obtenção de preços reais de mercado constante na literatura técnico científica ou de pesquisas mercadológicas locais ou em sítios da internet.

#### 10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Nogueira, J. M.; Rodrigues, A. A. Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais: Quarto relatório, versão corrigida, do Estudo sobre Valoração Econômica de Florestas Nacionais: Produtos Madeireiros e Não Madeireiros do Projeto PNUD/BRA 97/044 - Desenvolvimento Florestal Sustentável - do contrato Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e a Fundação de Tecnologia Florestal e Geoprocessamento (FUNTEC), correspondente à Carta de Acordo 07/47-3830. Brasília, 2007. 43 p.