



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
ENGENHARIA FLORESTAL**

MATHEUS TINÉ PALHETA DE OLIVEIRA

**METODOLOGIA PARA A EXPLORAÇÃO DE SEMENTES EM FLORESTAS SOB
MANEJO NA AMAZÔNIA**

**Prof. Dr. Francisco José de Barros Cavalcanti
Orientador**

Seropédica – RJ
Novembro - 2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

MATHEUS TINÉ PALHETA DE OLIVEIRA

**METODOLOGIA PARA A EXPLORAÇÃO DE SEMENTES EM FLORESTAS SOB
MANEJO NA AMAZÔNIA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal,
como requisito parcial para a obtenção do título de
Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Francisco José de Barros Cavalcanti
Orientador

Seropédica - RJ
Novembro – 2018

**METODOLOGIA PARA A EXPLORAÇÃO DE SEMENTES EM FLORESTAS SOB
MANEJO NA AMAZÔNIA**

MATHEUS TINÉ PALHETA DE OLIVEIRA

Monografia aprovada em 13 de novembro de 2018.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Francisco José de Barros Cavalcanti
UFRRJ/IF/DS
Orientador

Prof. Dr. José de Arimatéa Silva

Me. Luiz Otávio Mendonça Moniz Ribeiro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe,
Sandra Tiné, por todo amor e amizade,
por estar sempre ao meu lado e pelo
exemplo de mulher forte. Te amo.
Ao meu avô, Lucio (*in memoriam*),
grandíssimo rubro negro.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo presente da vida.

À minha família, que ao longo desta graduação, sempre foi uma base de muito apoio, de afeto e de incentivo. São todos especiais, mas não há como deixar de citar minha mãe, Sandra, meu pai Lucio, meu eterno professor, de conversas inteligentes e um homem de grande coração e caráter, minha irmã Luiza, que sempre me mostra o que é irmandade, e meu irmão Pedro, com sua pureza e alegria de criança.

À Danielle Sampaio, minha melhor companhia, por todo carinho, pelos grande momentos vividos, pelas conversas, por reacender minha paixão pela leitura, e principalmente por ampliar minha visão de mundo, fazendo enxergá-lo por diferentes perspectivas, não tem preço.

À família Sampaio que sempre me acolheu e me fez sentir parte dela, pelos muitos momentos passados juntos, e aprendizados que tive.

À minha parte carioca da família, Alanzinho, Ana Paula, Elaine, Célia, Luciano, Nelson, Marcelo e aos que não estão mais aqui, tio Juarez, tio Alan e Tia Heloísa, que sempre me receberam bem, me deram suporte, e que fizeram questão de que me sentisse em casa, sendo sempre prazeroso estarmos juntos.

Ao Wilson e João, que também foram minha família em diversos momentos, sempre receptivos, deixando a casa aberta, o que me possibilitou viver um pouco na cidade do Rio de Janeiro e passar por experiências marcantes.

Ao professor Francisco Cavalcanti, docente de ideias visionárias, exemplo de engenheiro florestal, pela paciência em me orientar e não desistência.

À UFRRJ, por tudo que me ofereceu ao longo dessa graduação, pelo conhecimento adquirido, pelas experiências vividas, pelos lugares que me possibilitou ir, pelas grandes pessoas que pude conhecer e conviver. Foi muito além de uma formação técnica.

Ao alojamento, Família M4 Cobertura, lugar de muito aprendizado, pelo companheirismo diário e amizades que pretendo levar para toda vida, só quem viveu sabe.

Aos amigos da querida turma 2009-II, pelos momentos fraternais inesquecíveis, pelo exemplo de união, tolerância e vontade de estar juntos.

Aos meus amigos do curso de Administração, que me receberam tão bem em Seropédica, com bons momentos de curtidão.

Ao povo brasileiro, que me possibilitou estudar em uma universidade pública, gratuita e de qualidade, e que espero poder retribuir o investimento feito.

Aos cariocas, em grande maioria povo maltratado e sofrido, mas que dribla isso com alegria e sagacidade, pelo exemplo.

E por último, aos cães queridos, Bug, Julie, Floquinho e Guará, grandes companheiros, sempre uma fonte de alegria.

RESUMO

A base de dados advinda do censo florestal e a infraestrutura remanescentes da exploração da madeira se constituem bases que possibilitam a exploração de múltiplos recursos florestais. O manejo de uso múltiplo abre a possibilidade de agregar receitas alternativas à exploração da madeira, de garantir ocupação e permanência dos profissionais nos períodos em que não há exploração madeireira, e de reduzir a intensidade na qual se exploram os demais produtos e espécies, tornando o manejo mais atrativo e competitivo. Apesar da grande biodiversidade encontrada no bioma Amazônia, verifica-se baixa aplicação do manejo de uso múltiplo, o que pode ser compreendido também pela carência de estudos que indiquem métodos visando a exploração dos demais recursos em áreas sob manejo. Dentre os múltiplos produtos florestais, a exploração de sementes se mostra uma alternativa potencial, dentre outras razões, devido à sua larga utilização em diferentes segmentos industriais e na produção de mudas de espécies nativas. Este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia para exploração de sementes em áreas sob manejo florestal sustentável na Amazônia. A metodologia consistiu em realização de levantamento bibliográfico, compilação e análise de informações pertinentes a exploração de sementes e outros produtos florestais, identificação das atividades necessárias, seus respectivos equipamentos, equipe, e formulários de monitoramento; levantamento da base legal para exploração de sementes; seleção das atividades coerentes com o manejo usualmente praticado; confecção do fluxograma; descrição das metodologias selecionadas e a criação de diretrizes para elaboração de formulários de monitoramento. Identificou-se oito atividades, quatro de pré coleta e quatro de coleta. As atividades de pré coleta foram o diagnóstico inicial do mercado; processamento das informações do censo; confecção de mapas; distribuição de sacos de coleta. As atividades de coleta consistiram na própria coleta em si, no transporte primário, operações de pátio e embarque. O conhecimento acumulado possibilitou propor etapas e procedimentos para exploração de sementes em florestas sob manejo florestal sustentável na Amazônia, apresentando uma metodologia coerente com suas atividades. Com isso, espera-se aumentar a utilização dos recursos florestais e tornar o manejo mais atrativo e competitivo.

Palavras-chave: uso múltiplo; manejo florestal; amazônia; sementes florestais

ABSTRACT

This work proposes a methodology for the exploitation of seeds in areas under sustainable forest management in the Amazon. The database derived from the forest census and the remaining infrastructure of the wood exploitation constitute bases that allow the exploitation of multiple forest resources. Multiple use management opens the possibility of adding alternative recipes to the exploitation of timber, ensuring occupation and permanence of professionals in the periods when there is no logging, and reducing the intensity in which other products and species are exploited, improving the management. In spite of the great biodiversity found in the Amazon biome, it is verified that the application of the multiple use management, when carried out, is basically restricted to the exploitation of residues from the logging operation, which can be caused by the lack of studies that indicate methods to exploit other resources and their sustainability, for areas under management. Among the multiple forest products, seed exploration is a potential alternative due to its wide use in different industrial segments and the production of seedlings of native species, among other reasons. The methodology consisted of carrying out a bibliographic survey, compiling and analyzing information pertinent to the exploration of seeds and other forest products, identifying the necessary activities, their respective equipment, staff, and monitoring forms; survey of the legal basis for the exploitation of seeds; selection of activities consistent with the management usually practiced; preparation of flowchart; description of the methodologies selected and the creation of guidelines for the elaboration of monitoring forms. Eight activities were identified, four of prior to harvest and four of harvesting. The pre-harvesting activities were the initial diagnosis of the market; processing of census information; making maps; distribution of collection bags. The collection activities consisted in the collection itself, in primary transportation, yard operations and shipment. The insertion of the methodology presented in the forest management activities proved viable.

Keywords: multiple use; forest management; amazon; forest seeds.

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS.....	3
2.1	<i>Geral</i>	3
2.2	<i>Específicos</i>	3
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1	<i>Base técnica para exploração de sementes</i>	3
3.1.1	Planejamento da colheita	4
3.1.2	Época de colheita.....	4
3.1.3	Tolerância à dessecação.....	4
3.1.4	Dispersão	5
3.1.5	Sistema sexual e reprodutivo	5
3.1.6	Seleção de matrizes	6
3.1.7	Método de coleta	7
3.1.8	Secagem de sementes	11
3.1.9	Embalagem.....	12
3.2	<i>Base legal para exploração de sementes</i>	12
3.3	<i>Censo Florestal</i>	13
3.4	<i>Elaboração de formulários de monitoramento</i>	14
4	METODOLOGIA.....	15
4.1	<i>Seleção das atividades de exploração adequadas ao MFS</i>	15
4.2	<i>Confecção do Fluxograma</i>	15
4.3	<i>Descrição da metodologia</i>	15
4.4	<i>Criação de diretrizes para desenvolvimento de formulários de monitoramento</i>	16
5	RESULTADOS	16
5.1	<i>Pré Coleta de sementes</i>	16
5.1.1	Diagnóstico inicial do mercado	17
5.1.2	Processamento e análise das informações do censo florestal	17
5.1.3	Confecção de mapas	18
5.1.4	Distribuição de sacos de coleta.....	18
5.2	<i>Coleta de sementes.....</i>	18
5.2.1	Coleta no chão	19
5.2.1	Coleta na copa	19
5.2.2	Transporte primário	20

5.2.3	Operação de pátio.....	20
5.2.4	Embarque.....	20
5.3	<i>Monitoramento</i>	20
6	CONCLUSÃO	21
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Origem dos produtos florestais madeireiros (Adaptado de IBGE, 2016)	2
Figura 2. Coleta utilizando escada. (EMBRAPA, 2015).....	8
Figura 3. Coleta utilizando a técnica de esporas (EMBRAPA, 2015).....	8
Figura 4. Coletor utilizando a técnica do blocante ao tronco. (Foto: Noemi Vianna)....	9
Figura 5. Coleta por meio de técnicas de rapel. (Foto: Alexandre Coletto da Silva) ..	10
Figura 7. Coleta com a mão de onça. (Foto: Haroldo Castro/ÉPOCA).....	11
Figura 8. Caminhamento para execução do censo florestal. (IMAZON, 1998).....	14
Figura 9. Fluxograma de atividades de pré coleta.	17
Figura 10. Fluxograma de atividades de coleta.	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis para os formulários de cada atividade.....	38
--	----

LISTA DE SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente
CSM - Coordenação de Sementes e Mudas
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAP – Diâmetro a 1,30 m do solo
IN – Instrução Normativa
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MFS – Manejo Florestal Sustentável
MMA – Ministério do Meio Ambiente
RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudas
RNC - Registro Nacional de Cultivares
SFB – Serviço Florestal Brasileiro
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SNSM – Sistema Nacional de Sementes e Mudas
UMF – Unidade de Manejo Florestal
UPA – Unidade de Produção Anual
UT – Unidade de Trabalho

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com 58% do seu território coberto por florestas, aproximadamente 4,8 milhões de quilômetros quadrados (SFB, 2017), e com a maior área de floresta tropical do mundo. Suas florestas dividem-se entre cinco biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa.

O bioma Amazônia possui mais de 6,5 milhões de km² e estende-se pelos territórios de nove países: Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, sendo a porção territorial brasileira igual a 5,4 milhões de km² (MOTA; GAZONI, 2012), o que representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo (SFB, 2010). Estima-se que o bioma possua cerca de 14000 espécies de plantas, e destas, mais de 6700 são espécies arbóreas (CARDOSO et al., 2017).

A Amazônia abriga vastos estoques de madeira comercial, de carbono, uma grande variedade de produtos florestais utilizados em diversas comunidades (SFB, 2010) e participa da regulação climática regional (SAMPAIO et al., 2007). A região é responsável pela produção de grande parte dos produtos do extrativismo no Brasil, como o açaí (*Euterpe oleífera*) e a castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*) (IBGE, 2016). A exploração e o processamento industrial de madeira estão entre as principais atividades econômicas, ao lado da mineração e da agropecuária (HOLMES et al., 2006; SABOGAL et al., 2006).

Apesar da reconhecida importância as florestas da região amazônica têm sido sistematicamente afetadas pela degradação florestal e pelo desmatamento, motivados por fatores como a especulação de terra, o crescimento das cidades, a expansão da pecuária bovina, a extração madeireira predatória, agricultura mecanizada, dentre outros (PEDREIRA; SÁ, 2007). O desmatamento vem ocorrendo sempre em taxas positivas, oscilando principalmente de acordo com variáveis climáticas e econômicas (CAVALCANTI, 2007). Os impactos do desmatamento e da degradação incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, o que inclui a produção de mercadorias tanto por manejo florestal para madeira como por extração dos demais produtos florestais, aliado à captura dos serviços ambientais da floresta (LUIS; CARVALHO; MATOS, 2016).

Junto à constante supressão das florestas da Amazônia, verifica-se a baixa produção e renda geradas a partir da exploração de produtos oriundos da extração vegetal. A quantidade de produtos madeireiros e a renda obtida a partir de florestas naturais representam a menor parcela do total produzido em relação à silvicultura (Figura 1). Sua produção é responsável por uma movimentação de R\$2,8 bilhões frente à uma de R\$13,7 bilhões da silvicultura. Em 2016, por exemplo, a quantidade de madeira em tora proveniente da silvicultura equivaleu a 5,6 vezes a quantidade da extração vegetal (IBGE, 2016).

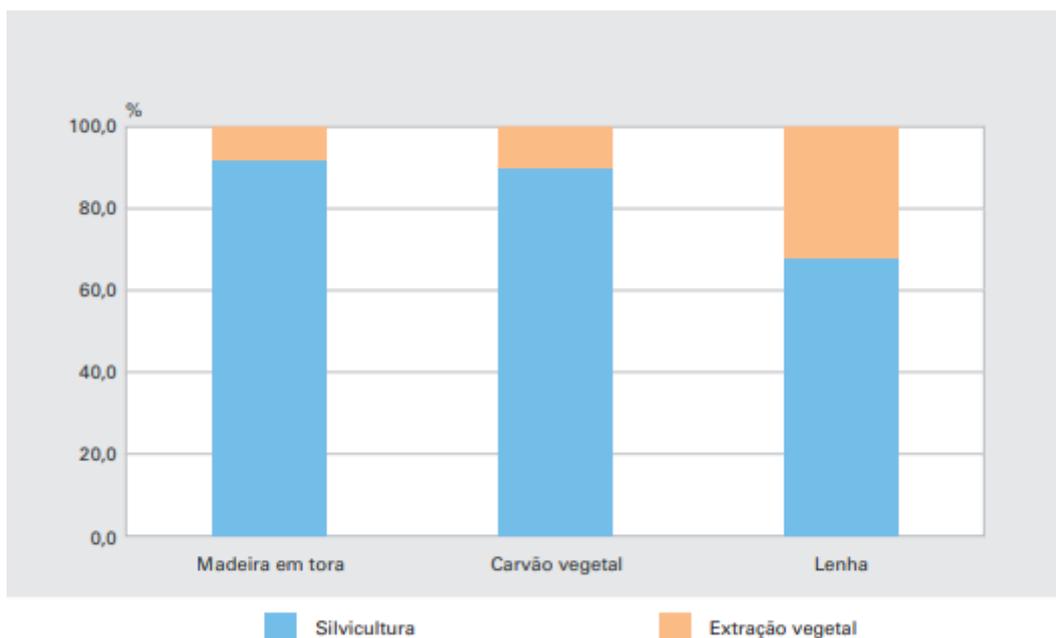


Figura 1. Origem dos produtos florestais madeireiros (Adaptado de IBGE, 2016).

Esses dados sugerem a necessidade de maior incentivo ao manejo florestal sustentável (MFS), de sua implementação em maior escala e do desenvolvimento de mecanismos que o tornem economicamente mais atrativo. O MFS pode ser definido como um conjunto de métodos e planejamento, com base técnica, através dos quais há otimização das operações de exploração e minimização dos impactos à floresta, à sua estrutura e dinâmica, permitindo a regeneração e garantindo que a floresta seja capaz de suprir, de forma contínua, um determinado produto ou serviço (BRASIL, 2012a; REIS et al., 2013). Nesse sentido, técnicas de exploração da floresta vem sendo desenvolvidas e aprimoradas procurando aliar conservação ao uso (HOLMES et al., 2006; SABOGAL et al., 2006).

O Sistema Silvicultural Brasileiro para a Amazônia, estabelecido por meio da Instrução Normativa 06/2006 do MMA, torna obrigatória a prática do censo florestal para o MFS na região. O detalhamento da área a ser manejada obtido no censo florestal proporciona informações que facilitam a exploração de outros recursos florestais, e, uma vez que a exploração da madeira custeia não somente o censo como também toda a infraestrutura da área, a exploração de tais recursos é subsidiada pela madeira.

A grande diversidade de produtos e sua significância socioeconômica torna o setor florestal um dos mais importantes para a população mundial, pois contribui largamente para a geração de emprego e renda (PEREIRA; SILVA, 2013). Nesse contexto se insere o MFS de uso múltiplo, que preconiza a exploração de diversos produtos florestais aliando a possibilidade de agregar receitas alternativas à exploração da madeira ao longo do ano. O MFS de uso múltiplo também se mostra como uma possibilidade de amenizar o impacto à floresta decorrente da exploração, devido ao maior número de espécies e produtos contemplados pelo mesmo, de forma que, assim, menos intensamente cada uma é explorada. A adoção do manejo de uso múltiplo

tipto é uma possibilidade viável devido principalmente à três condições: à informação acumulada acerca das espécies; à capacidade de armazenar e processar informações através de programas computacionais e hardwares; e à facilidade de troca de informações por meio da internet (CAVALCANTI, 2007).

Devido ao desconhecimento do manejo adequado, diversas espécies e seus produtos não são exploradas, não são monitoradas e nenhuma informação é gerada a fim de analisar o impacto de sua exploração, o que reforça o ciclo vicioso da informação. Portanto, se faz necessário inserir tais espécies no manejo florestal, mesmo que inicialmente de maneira precária, pois a partir daí será possível obter o mínimo de informações pelo monitoramento, gerar continuamente ajustes, estabelecendo um ciclo virtuoso da informação (CAVALCANTI, 2007).

Dentre os diversos produtos florestais, as sementes têm seu uso difundido para diversas finalidades, como alimentação, reflorestamento, cosméticos, medicinal, dentre outros segmentos industriais (MACHADO et al., 2018; SANTOS et al., 2018). O Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG), instituído pelo Decreto 8.972/17 (BRASIL, 2017a), e a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (12.651/12) (BRASIL, 2012a), através da implantação dos Programas de Regularização Ambiental (PRAs), são instrumentos legais lançados com intuito de fomentar a recuperação de áreas degradadas através do fortalecimento de políticas públicas e incentivos financeiros, além da obrigação legal de restaurar os passivos ambientais para imóveis rurais. O lançamento de tais normas criou uma demanda potencial para produção e comercialização de sementes e mudas no país. O PLANAVEG tem como meta a restauração de 12,5 milhões de hectares em 20 anos. De acordo com a estimativa feita por Freire et al., (2017) para a recuperação de tamanho passivo seriam necessários entre 881 e 4443 toneladas anuais de sementes nativas.

Diante desse quadro a presente monografia propõe uma metodologia de exploração de sementes em áreas sob MFS na Amazônia.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Propor uma metodologia para exploração de sementes em uma área de manejo florestal sustentável na Amazônia.

2.2 Específicos

- Compilar e organizar as informações disponíveis sobre exploração de sementes;
- Reunir a base legal necessária à sua exploração;
- Sugerir uma sequência de atividades necessárias à exploração;
- Sugerir metodologia de monitoramento da produção e da produtividade.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Base técnica para exploração de sementes

3.1.1 Planejamento da colheita

O planejamento deve envolver alguns conhecimentos básicos, como reconhecimento da área de colheita, das espécies de interesse comercial e sua respectiva fenologia. Tais características implicarão na escolha e dimensionamento dos equipamentos a serem utilizados. Planejar a colheita contribui para uma organização melhor do trabalho de campo, otimizando o rendimento da colheita de sementes. (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). Em cada local programado para a coleta, deve-se estimar a quantidade de frutos ou sementes disponíveis, o rendimento de sementes e a sua maturidade (NOGUEIRA, 2006; SANTOS et al., 2005). Recomenda-se que se façam avaliações antecipadamente na área de coleta, e que se tenham informações relativas às produções de safras anteriores. Quando não houver essas informações é possível realizar uma avaliação de modo preliminar observando a intensidade da floração, apesar de não ser o ideal, já que a frutificação também é consequência da polinização (NOGUEIRA, 2006).

3.1.2 Época de colheita

A época ideal de colheita varia em função da espécie, do local e do ano devido às variações climáticas. O conhecimento da fenologia da espécie junto ao monitoramento periódico das modificações morfológicas nos frutos permite prever a época em que eles são produzidos, quando amadurecem, quando dispersam e o ponto ótimo de colheita (LEÃO et al., 2015; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a; SANTOS et al., 2005).

Existem parâmetros que permitem a definição da época adequada de colheita, denominados de índices de maturação. Estes parâmetros podem ser de grande utilidade, já que a velocidade de maturação varia muito entre espécies e mesmo entre árvores da mesma espécie. A obtenção de sementes de boa qualidade depende da retirada das sementes na época adequada, evitando, assim, a deterioração acelerada que ocorre durante sua permanência no campo, sujeita a oscilações de temperatura, ataque de fungos, insetos e roedores (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993) e a germinação prematura nas sementes do tipo recalcitrantes (MEDEIROS et al., 2007; PIÑA-RODRIGUES et al., 2008).

Salvo as espécies em que os frutos que devem ser colhidos ainda verdes, para evitar que as sementes sejam dispersadas, de maneira geral, o ponto ótimo de colheita se baseia no máximo desenvolvimento dos frutos ou sementes, pouco antes da maturidade fisiológica. Tal ponto geralmente se verifica pela coloração e aspecto dos frutos, teor de umidade, densidade, tamanho, peso dos frutos e das sementes. Ao verificar que os frutos iniciam o seu amadurecimento, é necessário efetuar vistorias periódicas ao local onde se encontram as árvores matrizes (CAMARGO et al., 2003; HOPPE, 2004; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b).

3.1.3 Tolerância à dessecação

O conhecimento do comportamento das sementes de cada espécie em relação à tolerância a dessecação é essencial para o produtor de sementes, pois, através dessa informação ele conhecerá seu comportamento pós colheita e poderá assegurar a qualidade do seu produto conferindo

um manejo adequado. As sementes que mantêm a viabilidade, tolerando a dessecação a um grau de umidade entre 2% e 5% são consideradas ortodoxas (CAMARGO et al., 2003). De maneira geral, podem ser secas até baixos teores de água sem sofrer danos e armazenadas por períodos longos. Quando secas, essas sementes podem resistir às adversidades do ambiente e, embora dormentes, quando fornecidas às condições para a germinação, reassumirão sua atividade metabólica (PESKE; VILLELA, 2012). Àquelas que toleram graus de umidade entre 10% e 13% são consideradas intermediárias. As espécies com sementes que não toleram dessecação a graus de umidade entre 15% e 20%, são classificadas como recalcitrantes, geralmente não sendo possível armazená-las por períodos além de 2 a 3 meses (CAMARGO et al., 2003; FOWLER; MARTINS, 2001; HONG; ELLIS, 1996). As sementes recalcitrantes não podem atingir níveis muito baixos de umidade, portanto, deve ser retirado o excesso de água após a limpeza com um pano (REDE DE SEMENTES DO XINGÚ, 2014).

3.1.4 Dispersão

A dispersão de sementes se caracteriza pelo momento de desligamento da semente do fruto e seu transporte até o local onde se estabelece a plântula (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008). Essa estratégia varia em cada espécie devido a fatores como o tipo de fruto, atratividade à fauna, fenologia (LEÃO et al., 2015). A dispersão influencia diretamente no arranjo espacial das espécies na floresta, e caso os vetores de dispersão não sejam eficientes podem resultar num padrão não aleatório de distribuição espacial, ocorrendo formação de manchas (GUSSON et al., 2005).

Segundo Hoppe (2004), os principais tipos de dispersão são a anemocórica, hidrocórica, zoocórica e barocórica. Pijl (1982) enquadra a hidrocoria e a barocoria na categoria de síndrome autocórica. Na dispersão anemocórica as sementes são dispersas pelo vento, geralmente as espécies possuem sementes pequenas e leves, frequentemente aladas, como as do Ipê (*Tabebuia impetiginosa*) e do Jacarandá (*Jacaranda copaia*). A hidrocoria é comum em espécies que ocorrem a beira de cursos d'água, em várzeas e que, de maneira geral, possuem frutos que não afundam, como a Sucuúba (*Himatanthus sucuuba*). A zoocoria se caracteriza por espécies que possuem sementes dispersadas pela fauna como a Envira (*Guatteriaopsis blepharophylla*) e o Breu (*Protium* spp). As espécies barocóricas são aquelas em que os frutos maduros se abrem ocorrendo a queda das sementes, e aquelas em que o fruto cai pela força da gravidade, como a Castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*).

3.1.5 Sistema sexual e reprodutivo

Para marcação de árvores matrizes e colheita de sementes é importante conhecer o sistema reprodutivo da espécie, pois este indica como os genes são recombinados e mantidos pela mesma para perpetuação de sua variabilidade genética natural, base do seu contínuo potencial evolutivo (SEBBENN et al., 1999). A distribuição da variabilidade genética e a correlação genética entre parentes da mesma população são influenciadas pelo sistema reprodutivo (FRANKEL, 1977). Os sistemas reprodutivos conhecidos mais comuns são a autogamia e a alogamia.

As autógamas são as plantas de autofecundação que toleram até 10% de cruzamentos e as alógamas são aquelas que têm fecundação cruzada, ou aberta (com flores de outros indivíduos), e que toleram até 10% de autofecundação. As demais são chamadas de intermediárias ou mistas (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008).

O sistema sexual tem importância fundamental no sistema reprodutivo e apresenta uma ampla variedade de tipos nas espécies vegetais. Os principais sistemas sexuais encontrados são: dioicia, bissexualidade (monoicas e hermafroditas), trioicia, ginodioicia e androdioicia e apomixia (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008).

Bullock (1985) verificou que algumas famílias como Anacardiaceae, Arecaceae, Burseraceae, Caricaceae e Dioscoreaceae são representadas em sua maior parte ou até exclusivamente por espécies dioicas, enquanto que Euphorbiaceae, Cucurbitaceae, Boraginaceae e Rubiaceae são predominantemente monoicas. Espécies dioicas são consideradas menos eficientes na formação de frutos do que espécies hermafroditas (OLIVEIRA; GIBBS, 2000), e são em sua maioria frequentemente polinizadas por abelhas pequenas em ambientes tropicais (HOUSE, 1993). Em espécies arbóreas tropicais esse tipo de sistema sexual é menos frequente em relação ao hermafroditismo, apesar de ser mais comum. Espécies arbóreas, assim como a maioria das Angiospermas, são mais comumente hermafroditas (BULLOCK, 1985), como foi observado no estudo realizado em florestas estacionais semidecíduais, no qual 70% das espécies estudadas são hermafroditas, 16% são dioicas e 14% monoicas (PERINI et al., 2013).

Dada a variedade de sistemas sexuais, conhecer o sexo dos indivíduos é essencial na identificação de potenciais matrizes de sementes.

3.1.6 Seleção de matrizes

As características que a árvore matriz deve apresentar dependem da finalidade a que se destina a semente a ser colhida.

Busca-se, preferencialmente, a coleta em populações naturais não perturbadas. Deve ser evitado marcar matrizes de árvores ocorrendo juntas, pois existe uma possibilidade maior das árvores possuírem certo grau de parentesco. Portanto, devem ser marcadas árvores matrizes de grupos diferentes; em cada grupo de plantas próximas, deve-se marcar de 3 a 5 árvores; as famílias devem estar distantes entre si no mínimo 100 m (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008; REDE DE SEMENTES DO XINGÚ, 2014).

A qualidade genética das sementes depende de uma boa amostragem da diversidade genética da população, que pode ser obtida através da colheita de sementes de um número representativo de árvores que compõe a população e que não apresentem nenhum ou que tenham um baixo grau de parentesco em áreas de ocorrência natural da espécie (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008).

Quando a finalidade das sementes coletadas for a produção de mudas, é importante que a coleta seja feita em várias matrizes, porque quanto maior a distância entre as matrizes e quanto maior o número de matrizes, maior será a variabilidade genética e a conservação de genes do material coletado (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). A diversidade genética de sementes des-

tinadas à projetos de recuperação ambiental está relacionada à adaptação e tolerância das espécies às condições ambientais (FRANKEL; SOULÉ, 1981; WEIR, 1990). A perda da diversidade genética pode aumentar as possibilidades de extinção das espécies (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008). Com vista à restauração ambiental, alguns autores recomendam que o lote de sementes seja composto por no mínimo 15 a 25 matrizes (BRUNE, 1981; SHIMIZU; KAGEYAMA; ANTONIO RIOYEI HIGA, 1982) .

3.1.7 Método de coleta

Segundo sugerido por Piña-rodrigues et al., (2008), no momento de coleta da semente deve se levar em conta princípios básicos que vise uma coleta sustentável e respeite a fauna local e a regeneração da espécie. É aconselhável deixar em cada matriz produtora, em média, de 20% a 30% do material vegetal, devendo colher quantidades de sementes que não causem impacto à flora e à fauna, e do maior número de matrizes possível. Um lote de sementes não deve conter sementes de apenas uma árvore (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a; REDE DE SEMENTES DO XINGÚ, 2014).

Recomenda-se observar as condições climáticas antes da escalada pois vento e chuva podem tornar perigoso o trabalho nas copas. Deve se verificar as condições do tronco antes da escalada e nunca escalar sozinho. As ferramentas devem ser puxadas para cima por uma corda, nunca levadas pelo escalador. É importante sempre observar se há existência de formigas, marimbondos, abelhas e cupins no tronco e ramos da árvore antes de iniciar a colheita (NOGUEIRA, 2006). A fim de prover maior segurança possível ao coletor, recomenda-se seguir a NR 35 (BRASIL, 2012b), que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para trabalhos em altura.

A colheita de sementes pode ser feita de várias formas. A escolha do método deve levar em conta o local da colheita, o tipo de árvore (altura, tamanho e quantidade das unidades de dispersão, características dos fruto, casca, espinhos) e os recursos disponíveis. Existem basicamente duas categorias de coleta: na árvore ou no chão.

3.1.7.1 Coleta na copa

Nesse tipo deve-se ter o máximo de cuidado para não danificar as árvores, com a finalidade de garantir as produções dos anos seguintes (HOPPE, 2004). Os principais métodos são:

Escadas flexíveis

Feitas de cordas e canos, são uma alternativa de baixo custo e se ajustam a árvores de qualquer forma. Uma escada de 20 metros pesa em torno de 10 kg (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a).

Escadas acopláveis

São rígidas, feitas geralmente de ligas de alumínio. São leves e ocas, podendo ser fixas ou dobráveis, porém, são mais difíceis de transportar dentro da mata. Medem de 3 até 30 metros (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a).



Figura 2. Coleta utilizando escada. Fonte: (EMBRAPA, 2015)

Esporas

Podem ser usadas em árvores de qualquer forma, com exceção das palmeiras. É um dos métodos mais utilizados, por ser seguro e de fácil aprendizagem. Os equipamentos são leves de carregar e de baixo custo. Esse método permite maior agilidade e facilidade de manobras, inclusive com o podão. Tem como desvantagem as limitações de uso em árvores com acúleos/espinhos, laticíferas e resinosas. Seus equipamentos são o par de espora, perneira, bota, cinto de segurança, talabarte, capacete e mochila (LEÃO et al., 2015).



Figura 3. Coleta utilizando a técnica de esporas. Fonte: (EMBRAPA, 2015)

Blocante ao tronco

A técnica do blocante se assemelha à peconha, porém mais segura. Esta técnica requer o uso do bouldrier, que é a cadeirinha utilizada por alpinistas. São empregadas duas cordas presas ao tronco da árvore, sendo uma delas presa ao bouldrier por um mosquetão e outra como

estribo. Equipamentos necessários: mosquetão de rosca; mosquetão simples; corda trançada de 15 mm, de poliuretano ou de náilon; corda de 6 mm.



Figura 4. Coletor utilizando a técnica do blocante ao tronco. Fonte: (Foto: Noemi Vianna)

Ascensão em corda fixa (Rapel)

Este método não oferece restrições ao tipo de árvore ou altura. Requer o uso de equipamentos sofisticados e treinamento do colhedor. A subida é feita com *ascenders* (equipamento especializado para ascensão), por uma corda passada pelo galho que se pretende alcançar e fixada pela outra extremidade em uma árvore (SANTOS et al., 2005). O equipamento é composto por conjuntos de cordas estáticas e fitas (fabricadas especialmente para escalada), *ascenders*, *bouldrier*, ou cinto de escalada, e mosquetões (REDE DE SEMENTES DO XINGÚ, 2014). É o mais indicado para árvores altas e com diâmetro grande, que são características de muitas espécies florestais nativas. Como não causa danos às árvores, é o mais recomendado para espécies de casca mais fina ou que tenham óleos, látex e resinas, além de permitir fácil acesso à copa (LEÃO et al., 2015).



Figura 5. Coleta por meio de técnicas de rapel. Fonte: (Foto: Alexandre Coletto da Silva)

3.1.7.2 Coleta no chão

A coleta no solo é aconselhada para frutos grandes que não são disseminados pelo vento e que caem no solo, ou no caso de sementes grandes que são facilmente catadas do chão, devendo ser iniciada tão logo se note que a queda se tornou abundante. Nesse método se tem a garantia da total maturidade das sementes, no entanto, há locais em que não é possível reconhecer a árvore matriz.

Pode ser utilizada uma corda chumbada, atirada entre os galhos, permitindo a sua agitação e a queda dos frutos ou sementes (HOPPE, 2004; LEÃO et al., 2015). Com os frutos no chão a coleta pode ser manual ou através de um pegador utilizado pelas populações tradicionais para coleta dos ouriços, conhecido como “mão-de-onça”. Silva et al., (2013) estimou em R\$ 4 a produção de uma unidade desta ferramenta.



Figura 6. Coleta com a mão de onça. Fonte: (Foto: Haroldo Castro/ÉPOCA)

3.1.8 Secagem de sementes

A secagem é um dos aspectos mais importantes para preservar a qualidade das sementes e o seu retardamento pode resultar em perda da viabilidade (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b).

Pode ser natural ou artificial. A secagem natural é caracterizada pela utilização do sol como fonte de calor ou pela permanência das sementes em um ambiente relativamente seco. Normalmente este processo é efetuado em terreiros, onde as sementes são dispostas em uma camada relativamente fina e movimentadas para facilitar a aeração e a remoção da água para o ar. Recomenda-se o uso de pranchões de madeira para colocar as sementes para secar, pois isso evita o contato com o solo, que pode estar contaminado. A espessura da camada de frutos e/ou sementes a serem colocados deve ser de 5 cm a 15 cm para fruto e de 3 cm a 5 cm para sementes (LEÃO et al., 2015). A secagem artificial consiste, normalmente, na utilização de equipamento para produzir calor, no qual, o ar aquecido é forçado a passar através da massa de semente a ser seca (FOWLER; MARTINS, 2001). No levantamento realizado por Piña-Rodrigues et al., (2008), o método de secagem mais utilizado nos viveiros foi o natural (ao sol e à sombra).

Para a secagem de frutos carnosos é feita a retirada da polpa para a extração das sementes, a fim de evitar a decomposição e a fermentação da polpa. Eles devem ser colocados em bacias e/ou tanques com água, durante 12 a 24 horas, ou mais tempo, até que a polpa amoleça. Depois devem ser macerados sobre peneiras e, então, as sementes são limpas e postas para secar à sombra (SANTOS et al., 2005). Frutos secos deiscentes, que se abrem com facilidade, faz-se a secagem dos frutos sob uma lona estendida em local sombreado e bem ventilado para facilitar a abertura dos mesmos e a extração das sementes. Frutos secos indeiscentes, que não se abrem naturalmente, devem ser abertos usando-se ferramentas como facas, machados, tesouras, serras, marreta e outros (LEÃO et al., 2015).

As sementes do tipo recalcitrantes normalmente não toleram secagem diretamente ao sol. Neste caso, colocam-se as sementes em ambiente coberto e ventilado (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b).

Leão et al., (2015) ressalta que a secagem não faz parte do beneficiamento e seu objetivo é preparar a semente para distribuição, comercialização e plantio.

3.1.9 Embalagem

As embalagens utilizadas no armazenamento exercem importante papel na manutenção do vigor inicial das sementes (CARNEIRO, 1987). Elas são classificadas de acordo com a sua permeabilidade, enquadrando-se em três categorias: embalagens permeáveis, as semipermeáveis e as impermeáveis. As embalagens permeáveis permitem trocas de umidade entre as sementes e o ar exterior e é utilizada para armazenamento por período curto de tempo. São exemplos desse tipo o papel, algodão e a juta. As embalagens semipermeáveis não impedem completamente as variações de umidade entre as sementes e o ambiente. Desse tipo temos como exemplo sacos plásticos. E as embalagens impermeáveis são adequadas para estocagem de sementes ortodoxas por longos períodos (de 2 a 10 anos), e podem ser de vidro, metal ou de plástico espesso (FLORIANO, 2004; HONG; ELLIS, 2003). As embalagens permeáveis e semipermeáveis são sacolas de papel e plásticas de pequena espessura que permitem troca de gases e de umidade com o ambiente. As mesmas são adequadas para a conservação de sementes ortodoxas de tegumento duro e para as recalcitrantes que necessitam de aeração (FLORIANO, 2004). Em ambientes saturados de umidade, as sementes poderão ser armazenadas em embalagens permeáveis ao vapor d'água; caso contrário, deverão ser mantidas em embalagens impermeáveis, visando eliminar a influência da umidade relativa do ar externo no ambiente interno e, por conseguinte, as alterações no seu teor de água (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008).

Sem a possibilidade de secagem para a maioria das sementes recalcitrantes, os pesquisadores brasileiros têm mantido elevado o teor de água das sementes através do seu acondicionamento em embalagens herméticas, sob baixas temperaturas (CICERO et al., 1986).

3.2 Base legal para exploração de sementes

Todo o setor produtivo de sementes e mudas no Brasil foi regulamentado pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004), que aprovou o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Esta Lei e o referido Decreto dispõem sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, onde é firmado que todas as ações decorrentes das atividades previstas no Regulamento deverão ser exercidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

No caso de sementes nativas deve ser dada atenção especial à Instrução Normativa MAPA nº 17, de 26 de abril de 2017 (BRASIL, 2017b), que regulamenta a Produção, Comercialização e Utilização de Sementes e Mudas de Espécies Florestais ou de Interesse Ambiental ou Medicinal, Nativas e Exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. À Instrução Normativa MAPA nº 19, de 16 de maio de 2017 (BRASIL, 2017) que altera a redação dos artigos 1º e do artigo 56 da Instrução Normativa nº 17 de 2017. À Instrução Normativa

MAPA n° 25, de 27 de junho de 2017 (BRASIL, 2017), que trata das normas para importação e exportação de sementes e de mudas; A Instrução Normativa MAPA n° 43, de 15 de dezembro de 2015 (BRASIL, 2015), lista os documentos necessários à inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC); por fim, a Instrução de Serviço CSM n° 1/2005, que trata das taxas decorrentes da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas - RENASEM.

A Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012a) permite o uso da APP para exploração de sementes através do artigo 8° que diz que “[a] intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.” O artigo 2°, inciso X, item h, classifica como atividade de baixo impacto ambiental “a coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos” (BRASIL, 2012a).

3.3 Censo Florestal

O inventário florestal a 100% ou censo florestal é um levantamento quantitativo e qualitativo, realizado previamente à exploração. É uma atividade obrigatória, de acordo com a Resolução 406/2009 do CONAMA (BRASIL, 2009), para o MFS na Amazônia. Neste levantamento, além das informações relacionadas às árvores tais como espécie e localização geográfica, são registradas as áreas de APP, cipoais, tabocais, variações topográficas e hidrografia, o que permite realizar o micro zoneamento e embasar a elaboração do Sistema de Informações Geográficas (SIG) da área. Desta maneira, o censo gera informações que subsidiam o planejamento do manejo, proporcionando a redução dos custos das atividades e dos impactos à floresta resultantes da exploração (HOLMES et al. 2006). A partir dessa base de dados, é possível propor a exploração de outros recursos da floresta, tais como as sementes.

Na literatura encontram-se diferentes metodologias para realização do censo, que diferem entre si em relação aos equipamentos e materiais utilizados, ficha de campo, número de profissionais e suas funções, e na execução em si. REIS et al. (2013) propôs uma equipe de 5 profissionais, sendo um coordenador, um identificador botânico, dois laterais, e um ajudante para colocar placas de identificação nas árvores. A coleta de dados e plaqueamento das árvores é feita de forma contínua e em sequência, em um trajeto de ziguezague a partir da primeira faixa até a última faixa da UT.

No método sugerido pelo Modeflora, um técnico da equipe possui um mapa digital no seu GPS que o orienta durante a execução do censo. As picadas que delimitam as UT e suas faixas são virtuais, constando apenas no mapa do GPS. Neste método não se utiliza o sistema de falsas coordenadas, e cada árvore tem sua coordenada registrada no aparelho. A equipe de campo é composta por sete profissionais sendo quatro operários florestais, um operário florestal de nível médio que faz a coordenação geral, o micro zoneamento e alocação das parcelas permanentes. Os demais são identificadores botânicos, principal e auxiliar, responsáveis pelo corte de cipós, registro das coordenadas das árvores e mensuração do diâmetro e altura comercial das mesmas (FIGUEIREDO et al., 2007).

Imazon (1998) recomenda realizar o censo com uma equipe formada por dois ajudantes (laterais), um identificador (mateiro) e um anotador. Os dois laterais procuram as árvores a serem mapeadas percorrendo as trilhas, enquanto o identificador (mateiro) e o anotador se deslocam no meio da faixa. Os laterais também identificam, avaliam e localizam as árvores no talhão. A equipe procura as árvores até o final da trilha, voltando em sentido contrário na faixa seguinte (Figura 8).

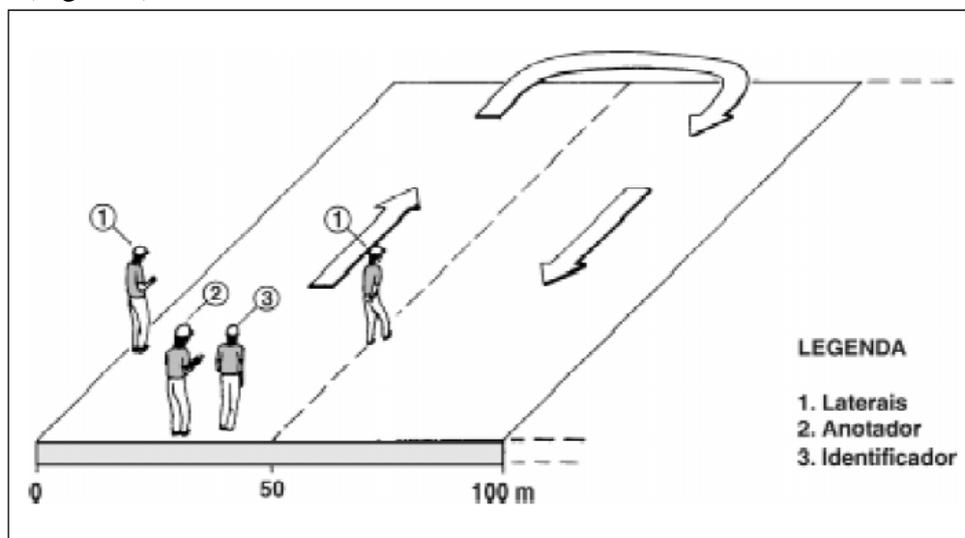


Figura 7. Caminhamento recomendado para execução do censo florestal. Fonte: (IMAZON, 1998).

Cavalcanti (2007) propõe a abertura de uma picada central no sentido longitudinal de cada faixa da UT, na qual um técnico caminha anotando informações referentes às árvores, suas coordenadas e levantando informações que permitirão fazer o micro zoneamento. À direita e à esquerda do técnico na picada central ficarão duas duplas compostas cada uma por um identificador botânico ou mateiro e um auxiliar.

3.4 Elaboração de formulários de monitoramento

A criação de formulários para monitoramento de atividades florestais permite acompanhar e avaliar sistematicamente os resultados, produtos e impactos decorrentes das atividades. Desta maneira é possível analisar o processo, verificar seu andamento e realizar eventuais ajustes metodológicos (DAWSON, 1995; VOLTOLINI, 2004). De maneira geral, em empresas da área de manejo florestal, o monitoramento do ambiente da empresa fica limitado ao cumprimento da legislação ou como item obrigatório do processo de certificação, não valorizando a potencialidade dessa ferramenta (SAMPAIO, 2014).

Segundo Sampaio (2014) a criação dos formulários tem como premissa a simplicidade de preenchimento e aplicação em campo, de modo que dispense o treinamento de equipe. Primeiro deve-se identificar o técnico responsável pela equipe. Na sequência registra-se informações sobre a área a ser trabalhada. Posteriormente informa-se os dados particulares da cada atividade. A forma de apresentação destes campos varia entre os formulários. Segundo Aaker (1983), o desenvolvimento dessa prática se faz em seis etapas: 1) definição das variáveis e

informações necessárias; 2) identificação de fontes; 3) definição dos responsáveis; 4) armazenamento; 5) processamento; e 6) divulgação.

4 METODOLOGIA

A metodologia desenvolveu-se inicialmente com pesquisa de informações pertinentes à exploração de sementes e dos demais recursos florestais explorados nas florestas da Amazônia, através de revisão literária de trabalhos semelhantes, compilação e organização de tais informações. Foi feito levantamento da base legal que permeia essas atividades, consultando-se os sítios da internet do Governo Federal. Posteriormente buscou-se selecionar as atividades relacionadas à exploração de sementes que se adequavam às atividades do MFS, usualmente voltado à produção madeireira, de modo a integrá-las no mesmo.

A partir do levantamento bibliográfico foi possível selecionar as atividades e inseri-las nas atividades do manejo florestal de maneira que possibilitem a obtenção do produto desejado, como sementes. Desta maneira foram identificadas as atividades inerentes a cada etapa, os profissionais e equipamentos necessários para exploração de sementes em áreas sob manejo.

Foi então confeccionado um fluxograma identificando cada atividade, e a sequência lógica destas, em seguida, cada atividade teve sua metodologia descrita.

Uma vez definidas as atividades coerentes com o manejo vigente e descritas as respectivas metodologias, buscou-se identificar as variáveis necessárias ao monitoramento da produção e da produtividade das atividades de exploração, e sugerir a criação de formulários para cada atividade.

4.1 Seleção das atividades de exploração adequadas ao MFS

A partir do conhecimento acumulado com o levantamento de informações e, posteriormente, com a análise dessas informações, foi possível selecionar as etapas que se relacionam com a coleta de sementes. Obteve-se, além do fluxo de trabalho, as atividades inerentes a cada etapa e os profissionais e equipamentos necessários.

4.2 Confeção do Fluxograma

A construção do fluxograma teve como objetivo obter uma representação gráfica das atividades e suas sequências, o que possibilita uma visão global do processo, facilitando a organização e análise das mesmas.

Para construir o fluxograma foi utilizado o software LucidChart 2.0. Cada atividade recebeu um símbolo e uma seta indicando a sequência e o tipo de ação. As informações complementares relativas à cada atividade são descritas nas metodologias utilizadas.

4.3 Descrição da metodologia

Foram identificadas as metodologias utilizadas em cada atividade descritas pelo fluxograma. Essas metodologias foram analisadas e comparou-se a viabilidade de inserção no manejo florestal na Amazônia, onde os métodos devem ser compatíveis aos procedimentos de exploração de madeira. Posteriormente, as metodologias selecionadas foram descritas com o intuito de responder algumas perguntas essenciais, tais quais: onde, como, quem e quando serão realizadas as atividades.

4.4 Criação de diretrizes para desenvolvimento de formulários de monitoramento

Em cada atividade da exploração de sementes, foram identificadas as variáveis e informações que devem constar como registro nos formulários. Recomenda-se que as informações obtidas com os formulários sejam armazenadas em sistema de informações baseado em computadores. As variáveis de entrada no sistema de informação deverão ser as mesmas utilizadas nos formulários de campo, o que facilita a inserção das informações no banco de dados por funcionários sem treinamento com o software. Após armazenadas, as informações devem ser interpretadas para determinação dos elementos chaves para a tomada de decisão.

As variáveis foram selecionadas considerando três aspectos fundamentais:

- Orientação da localização: Unidade de Manejo Florestal, Unidade de produção anual, Unidade de trabalho, faixa e matriz.
- Registro da produção: Quantidade.
- Monitoramento e controle: Possível através da junção de relações com as variáveis acima descritas com as variáveis relacionadas ao tempo: Data, hora de início e hora de término.

5 RESULTADOS

5.1 Pré Coleta de sementes

Segundo a IN MAPA nº17/17 (BRASIL, 2017b), é obrigação do produtor de sementes que todas as fases da produção sejam acompanhadas pelo responsável técnico e que o produtor, o coletor e o responsável técnico estejam inscritos no RENASEM. Também é obrigação do produtor enviar até 30 de março do ano subsequente o Relatório Anual de Produção e Comercialização de Sementes. O Decreto 5.153/04 (BRASIL, 2004), obriga o produtor a inscrever os campos de produção de sementes junto ao órgão de fiscalização da respectiva unidade da Federação e enviar ao mesmo órgão os mapas de produção e comercialização de sementes. A inscrição deve ser renovada a cada três anos.

Foram identificadas 8 atividades totais necessárias à exploração de sementes em áreas sob manejo. Dessas, 4 são atividades de pré coleta e 4 de coleta.

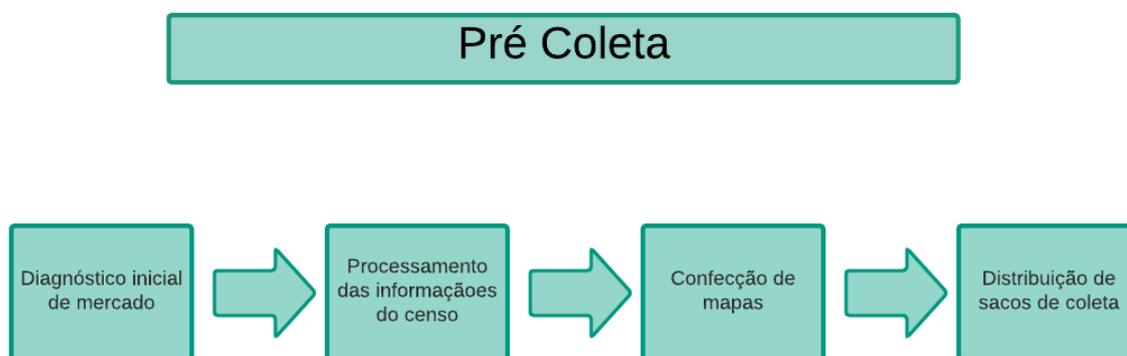


Figura 8. Fluxograma de atividades de pré coleta.

5.1.1 Diagnóstico inicial do mercado

Ao tomar a decisão de comercializar sementes, é necessário realizar um diagnóstico do potencial de comercialização das mesmas, ou seja, as demandas dos mercados locais, regionais, nacional e exterior, e também suas perspectivas futuras. Machado (2008) recomenda o registro dos seguintes aspectos do mercado: os tipos de produtos e os volumes demandados pelo mercado; os critérios e padrões de qualidade estabelecidos pelos compradores; os custos envolvidos com a produção e a comercialização; os preços praticados e os riscos envolvidos com a atividade.

5.1.2 Processamento e análise das informações do censo florestal

As informações do censo deverão ser processadas em banco de dados, a fim de permitir o relacionamento com outras variáveis que constam no banco (RIBEIRO, 2014), tais como: meses de ocorrência e duração dos estádios fenológicos, tipo de fruto, deiscência, síndrome de dispersão, DAP de início da reprodução, tolerância à dessecação (ortodoxa ou recalcitrante), finalidade comercial. Devem constar também as informações relativas à produção esperada de cada espécie, como números de sementes por fruto, peso estimado do fruto, número de frutos por árvore e o número de sementes por quilo. Com o cruzamento dessas informações será possível gerar um relatório constando os indivíduos que serão potenciais matrizes, além das informações necessárias para selecionar e dimensionar os equipamentos e a equipe de coleta para cada matriz.

O processamento realizado no banco de dados deverá considerar a localização das árvores: UMF, UPA, UT, faixa, coordenadas e o respectivo número de identificação. No banco, além das informações relacionadas à localização de cada árvore de interesse serão consideradas as características autoecológicas acima descritas.

5.1.3 Confeção de mapas

A confeção de mapas auxilia no planeamento e execução das atividades de exploração, destacando a localização das UT, das árvores, estradas, pátios, além da topografia e hidrografia. Deve-se confeccionar mapas através de software de SIG, contendo a localização das matrizes selecionadas. Para as espécies destinadas à propagação deve existir uma distância mínima de 100 m entre cada matriz e para as espécies que ocorrem agrupadas deve ser respeitada a mesma distância entre cada grupo. As matrizes selecionadas devem ser registradas no RENASEM junto à inscrição do campo de produção. A escala do mapa deverá ser compatível com a atividade, 1:500 ou 1:1000 (IBGE, 2012).

Juntamente com o mapa deverá ser produzido um calendário fenológico para orientação da coleta, constando o nome da espécie, a marcação dos meses em que ocorre cada estágio fenológico e aquele mês em que, segundo a literatura ou o monitoramento, a espécie atinge o ponto ótimo de colheita.

5.1.4 Distribuição de sacos de coleta

Os sacos de coleta deverão ser distribuídos nas matrizes previamente selecionadas para a coleta, em número de acordo com a produção estimada de cada uma. Serão utilizados sacos de aniagem para acondicionar o material coletado, em número dimensionado de acordo com a produção esperada de cada matriz, e tamanho dos frutos. O acesso às matrizes será realizado utilizando-se as picadas de arraste de toras, diminuindo o custo e otimizando a atividade (RIBEIRO, 2014).

5.2 Coleta de sementes

Por meio do calendário fenológico e do relatório a equipe de coleta saberá o período correto para realizar a coleta de sementes para cada espécie, e munida do mapa de exploração conhecerá a localização das matrizes. Espécies de dispersão anemocórica e/ou com frutos deiscuentes devem ter os frutos coletados antes de iniciarem a dispersão. É recomendável realizar o acompanhamento periódico da fenologia reprodutiva a fim de determinar com maior precisão a época de coleta (NOGUEIRA, 2006).

As espécies com sementes recalcitrantes coletadas para fins de propagação, e àquelas com frutos carnosos, devem ter a negociação comercial feita antes da coleta a fim de que sejam apropriadamente acondicionadas e remetidas para o destino o mais breve possível.

Devem ser deixados entre 25% a 30% dos frutos em cada matriz (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008). Essa intensidade de exploração poderá ser modificada de acordo com os resultados do monitoramento.

O ciclo de exploração de sementes deverá ser anual e a área sob exploração crescerá gradativamente, na medida que o censo florestal for realizado em cada nova UPA de produção madeireira. O aumento gradativo da área de coleta de sementes permitirá ajustes no planeamento da atividade, através da seleção de matrizes mais produtivas, do registro da fenologia, do sexo dos indivíduos de cada UPA e do registro da produção e da produtividade da atividade.

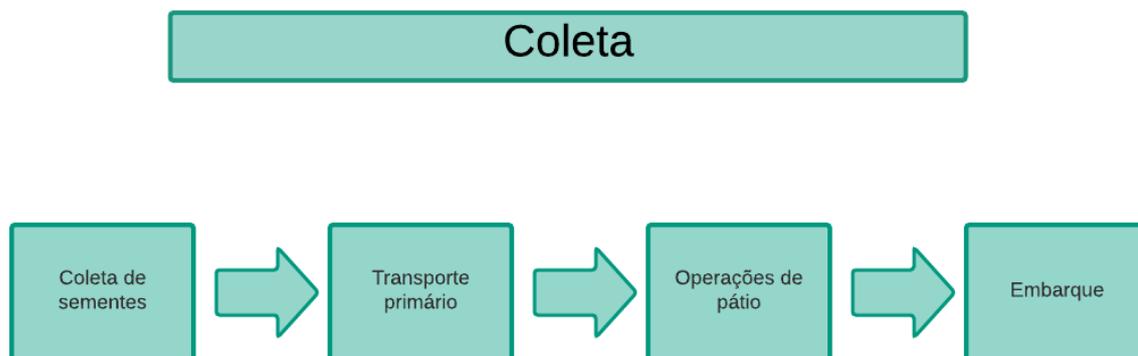


Figura 9. Fluxograma de atividades de coleta.

1.1.1 Coleta no chão

Nas espécies com dispersão autocórica, em que os frutos são coletados no chão, a coleta será feita por dois profissionais, munidos de sacos de coleta, formulário de campo, mão de onça e luvas. Um profissional fará as anotações no formulário, o outro a coleta, acondicionamento dos frutos ou sementes nos sacos de coleta, etiquetagem dos sacos com o número da matriz, número do saco de coleta e a data. Os profissionais devem se revezar a cada matriz coletada.

5.2.1 Coleta na copa

Para as demais espécies, cuja coleta é feita na copa da árvore, caberá ao técnico responsável definir a mais adequada já que em muitas regiões existem técnicas adaptadas ao local. Segundo Leão et al., (2015) o método de alpinismo/rapel é o mais recomendado para árvores altas. Para este método os materiais necessários são *bouldrier* tipo cadeirinha, corda para rapel, fitas tubulares, mosquetão, freio, cordas de 10,5 mm, ascender, baladeira, podão, chumbo de pescaria, capacete, saco de coleta e fio de náilon (LEÃO et al., 2015). Serão necessários dois profissionais para esse método, de maneira que a cada matriz coletada eles se revezem em suas funções, portanto, ambos deverão dominar as técnicas de alpinismo. Um profissional será responsável pelas anotações no formulário e dará suporte ao coletor, recolhendo e ensacando os frutos colhidos e etiquetando os sacos com o número da matriz, número do saco de coleta e a data.

A produtividade do dia poderá ser obtida através do tempo de realização da atividade e do número de matrizes coletadas.

5.2.2 Transporte primário

Caracteriza-se pelo transporte do material da matriz até o pátio de estocagem. O meio de transporte irá variar em função da escala do manejo em execução e em função da quantidade de sementes que será explorada. Essa atividade pode ser realizada de forma manual, com animais (burro, boi ou cavalo), ou um pequeno trator agrícola com carroça acoplada. Quando a opção escolhida for o uso de máquinas para transporte, recomenda-se dar preferência a equipamentos leves (RIBEIRO, 2014).

Logo após a realização da colheita dos frutos ou sementes, antes do transporte, é necessário identificar os sacos de coleta nos quais foram colocados os frutos ou sementes. Nessas etiquetas deve ser anotado o número da árvore matriz, número do saco e a data, em acordo com o conteúdo do formulário de coleta de sementes. Estas informações são importantes para manter a identidade da matriz e a formação do lote de sementes (FOWLER; MARTINS, 2001).

5.2.3 Operação de pátio

Após o transporte primário as sementes que necessitam ser secas à sombra devem ser temporariamente estocadas em uma casa de sombra, em clareiras naturais, ao lado dos pátios utilizados pela exploração de madeira, onde as sementes deverão ser postas para secagem inicial. A estrutura poderá ser confeccionada com bambu, coberta com palha de palmeira e uma lona cobrindo o chão. Para as que podem ser secas diretamente ao sol deve ser estendida uma lona a céu aberto no pátio.

No pátio deverá ser realizado o romaneio dos sacos de coleta, consistindo na pesagem dos sacos de coleta, e emissão do Termo de Conformidade de Semente Florestal e da nota fiscal pelo responsável técnico.

5.2.4 Embarque

Após o carregamento para o transporte secundário o veículo deverá portar a relação de sementes transportadas por matriz, por sacos de coleta, de forma a possibilitar o rastreamento das sementes. Embora a Lei 12.651/12 desobrigue a obtenção de autorização para transporte de produtos do extrativismo, a legislação estadual deverá ser consultada.

5.3 Monitoramento

Cinco das oito atividades mostram-se pertinentes a elaboração de formulários de monitoramento, sendo um formulário para cada atividade. As variáveis observadas podem ser utilizadas como diretrizes para a confecção dos formulários.

Tabela 1. Variáveis para os formulários de cada atividade.

Atividades	Variáveis do cabeçalho	Variáveis do corpo
Distribuição de sacos de coleta	AMF, UPA, UT, data, hora de início e término, executores e responsável	Números de sacos distribuídos, número de matrizes visitadas.
Coleta de sementes	AMF, UPA, UT, data, hora de início e término, material utilizado, executor e responsável, número total de matrizes coletadas.	Número da matriz, numeração de cada saco, quantidade frutos ou sementes coletados, número de sacos de coleta utilizados, número de sacos não utilizados,
Transporte primário	AMF, UPA, UT, data, hora de início e término, máquina ou forma de transporte, operador, auxiliares e responsável, quantidade total de sacos transportados.	Número da matriz, numeração de cada saco transportado.
Operações de pátio	AMF, UPA, UT, pátio, data, hora de início e término, operador, auxiliares e responsável, número total de sacos de coleta.	Número da matriz, numeração de cada saco, peso de cada saco.
Carregamento e Embarque	AMF, UPA, UT, pátio, data, hora de início e término, veículo de transporte e responsável, quantidade total de sacos embarcados.	Hora de chegada, hora de saída, número da matriz, numeração de cada saco embarcado, peso de cada saco.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma metodologia para a exploração de sementes em florestas sob manejo na Amazônia. O conhecimento acumulado e disponível e a adaptação de um fluxo de atividades de coleta de sementes para a realidade do manejo florestal possibilitou propor etapas e procedimentos para a exploração desse recurso florestal.

A metodologia apresentada mostra-se coerente para ser inserida em planos de manejo. Entretanto, o monitoramento, a projeção dos custos, e ajustes metodológicos são necessários para comprovar sua viabilidade. Sendo assim, sugere-se que a metodologia seja inicialmente aplicada em apenas uma UT, de maneira a gerar dados experimentais, o que permitirá indicar sua

viabilidade. As variáveis propostas para a elaboração de formulários de monitoramento podem apontar a produtividade, auxiliando na tomada de decisão.

Com isso, espera-se aumentar a utilização dos recursos florestais e tornar o manejo florestal na Amazônia mais atrativo e competitivo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A. Organizing a strategic information scanning system. **California Management Review**, v. 25, n. 2, p. 76–83, 1983.

ÂNGELO, H.; SÁ, S. P. P. O desflorestamento na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 217-227, jul-set, 2007.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, 1998. 150p.

BRASIL. **Lei nº 10.711**, de 05 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 06 de agosto de 2003.

BRASIL. **Decreto 5.153/04**, de 23 julho de 2004. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 26 de julho de 2004.

BRASIL. **Resolução MMA nº 406**, de 02 de fevereiro de 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. **Diário Oficial da União**, 02 fevereiro de 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.651** de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1, p. 01, 28 maio de 2012.

BRASIL. **Decreto 8.972/17**, de 23 de janeiro de 2017. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 07, 24 de janeiro de 2017.

BRASIL. Instrução Normativa MAPA nº 17, de 26 de abril de 2017. Regulamentar a Produção, a Comercialização e a Utilização de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais ou de Interesse Ambiental ou Medicinal, Nativas e Exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017.

BRUNE, A. **Implantações de populações base de espécies florestais**. Curitiba - PR: EMBRAPA/URPFCS, 1981, 9p.

BULLOCK, S. H. Breeding Systems in the Flora of a Tropical Deciduous Forest in Mexico. **Biotropica**, v. 17, n. 4, p. 287–391, 1985.

CAMARGO, S.; FONSECA, L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 297–303, 2003.

CARDOSO, D.; SÄRKINEN, T.; ALEXANDER, S.; AMORIM, A. M.; V BITTRICH.; CELIS, M.; DALY, D. C.; FIASCHI, P.; FUNK, V. A.; GIACOMIN, L. L.; GOLDENBERG, R.; HEIDEN, G.; IGANCI, J.; KELLOFF, C. L.; KNAPP, S.; LIMA, H. C.; MACHADO, A. F. P.; SANTOS, R. M.; MELLO-SILVA, R.; MICHELANGELI F. A.; MITCHELL J.; MOONLIGHT P.; MORAES, P. L. R.; MORI, S. A.; NUNES, T. S.; PENNINGTON, T. D.; PIRANI, J. R.; PRANCE, G. T.; QUEIROZ, L. P., RAPINI A.; RIINA, R.; RINCON, C. A. V.; ROQUE, N.; SHIMIZU, G.; SOBRAL, M.; STEHMANN, J. R.; STEVENS, W. D.; TAYLOR, C. M.; TROVÓ, MARCELO.; VAN DEN BERG, C.; VAN DER WERFF, H.; VIANA P. L.; ZARTMAN, E.; FORZZA, R. A. C. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. **PNAS**, n.p., 2017.

CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF; ABRATES, 1993. p. 333-350.

CAVALCANTI, F. J. B. **Metodologia e sistema computacional para uso múltiplo e integrado de florestas tropicais da Amazônia**. 2007.139p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná - Curitiba, Paraná, Brasil, 2007.

CICERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; TOLEDO, F.F. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de seringueira. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.43, n.2, p.763-787, 1986.

DAWSON, E. **Women, Gender and Impact Assessment: A Discussion Paper**. Oxford: Oxfam, 1999, n.p.

FIGUEIREDO, E. O.; BRAZ, E. M.; D´OLIVEIRA, M. V. N. **Manejo de precisão em florestas tropicais : modelo digital de exploração**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007, 182p.

FLORIANO, E. P. **Armazenamento de sementes florestais**. Santa Rosa: ANORGS, 2004, 10p.

FOWLER, J. A. P.; MARTINS, E. G. Manejo de sementes de espécies florestais. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2001, 71p.

FRANKEL, O.H.; SOULÉ, M.E. **Conservation and Evolution**. Cambridge: Cambridge

University Press, 1981.

FREIRE, J. M.; URZEDO, D. I. DE; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. A realidade das sementes nativas no Brasil. **Seed News**, p. 24–28, 2017.

GUSSON, E.; SEBBENN, A. M.; KAGEYAMA, P. Y. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata* Diversity and spatial genetic structure in two *Eschweilera ovata* populations. **Scientia Forestalis**, n. 67, p. 123–135, 2005.

HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C. **Custos e Benefícios Financeiros da Exploração Florestal de Impacto Reduzido em Comparação à Exploração Florestal Convencional na Amazônia Oriental**. Belém: Fundação Floresta Tropical, 2006.

HOMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; Custos e benefícios financeiros da exploração florestal de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. **A protocol to determine seed storage behaviour**. Roma, Itália: International Plant Genetic Resources, v. 1, p. 62, 1996.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Storage. In: **Tropical tree seed manual**. USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries & Genetics Resources. Londres, Reino Unido: Department of Agriculture, 2003. p. 125–136.

HOPPE, J. M. Produção de Sementes e Mudanças Florestais. **Caderno Didático 2**, p. 402, 2004.

HOUSE, S. M. Pollination success in a population of dioecious rain forest trees. **Oecologia**, v. 96, n. 4, p. 555–561, 1993.

IBGE. **Produtos da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 31, p.1-54, 2016

LEÃO, N. V.; OHASHI, M. S. T.; FREITAS, A. D. D.; NASCIMENTO, M. R. S. M.; SHIMIZU, E. S. C.; REIS, A. R. S.; FILHO, A. F. G.; SOUZA, D. **Colheita de Sementes e Produção de Mudanças de Espécies Florestais Nativas**. 2ª ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

LEÃO, N. V. M.; FREITAS, A. D. D. DE; FELIPE, S. H. S. **Coleta de sementes de espécies florestais : a história do Seu Valdir das sementes : uma experiência de manejo de produtos florestais não madeireiros**. 1ª ed. Brasília - DF: Embrapa, 2015.

MACHADO, F. S. **Manejo De Produtos Florestais Não Madeireiros : um manual com**

sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. Rio Branco, Acre: PESACRE e CIFOR, 2008.

MACHADO, M. S. L.; BRUNO, K. A.; MELO, M. O.; KOIKE, M. K. Fitoterapia brasileira : análise dos efeitos biológicos da sucupira (Bowdichia virgilioides e Pterodon emarginatus). **Brazilian Journal of Natural Science**, v. 2, n. 1, p.15-21, 2018.

MARI, M. L. G. **Manejo de epífitas em florestas de produção: uma abordagem metodológica.** 2011. 43f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

MATOS, F. L. L. C. C. **Análise das taxas anuais de desmatamento na amazônia legal a partir da relação entre autos de infração e área desmatada no período 2000-2014.** 2016. 90 f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

MEDEIROS, A. C. DE S.; CHODOR, J.; BULGACOV, A. Coleta de sementes em árvores altas. **Documentos 145**, p.33, 2007.

MOTA, J. A.; GAZONI, J. L. Plano Amazônia Sustentável: Interações Dinâmicas e Sustentabilidade Ambiental. **1731 Texto para discussão.** Brasília: IPEA, 2012.

NOGUEIRA, A. C. Planejamento da Coleta de Sementes Florestais Nativas. **Circular Técnica (126)**, p.1-9, 2006.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. DE S. Coleta de Sementes Florestais Nativas. **Circular Técnica (144)**, p.1-11, 2007.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. DE S. Extração e Beneficiamento de Sementes Florestais Nativas. **Circular Técnica (131)**, p. 1–7, 2007b.

OLIVEIRA, P. E.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil. **Flora**, v. 195, n. 4, p. 311–329, 2000.

PEREIRA, R.; SILVA, D. O comportamento das exportações brasileiras de produtos florestais e sua posição competitiva no mercado internacional no período de 1997 a 2011. **Revista de Economia** v. 1, n. 2004, p. 67–89, 2013.

PERINI, M.; MATAALLANA, F. Z. S. G. **Sistemas sexuais de espécies arbóreas ocorrentes em florestas estacionais semidecíduais de Santa Teresa, ES.** CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. **Anais...**2013

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A. Secagem de sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.;

MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: UFPel, 2012. p. 371-421.

PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3ª ed. Berlim: SPRINGER-VERLAG, 1982, 187p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; PIRATELLI A.J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B, org. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.47-82

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. **Parâmetros técnicos para a produção de sementes florestais**. 1. ed. Seropédica: EDUR, 2008.

REDE DE SEMENTES DO XINGÚ. **Coletar, Manejar e Armazenar sementes as experiências da Rede De Sementes Do Xingú**. 1. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2014.

REIS, S. L.; COUTO, C. S.; PINHEIRO, C. S.; A. L. V. ESPADA.; LIMA, J. A.; LENTINI, M. W. **Manual Técnico 3 - IFT Técnicas Pré-Exploratórias**. Belém: IFT, 2013.

RIBEIRO, L. O. M. M. **Metodologia para a exploração de plântulas e plantas jovens de espécies arbóreas em florestas sob manejo na Amazônia**. 2014. 48f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B. J.; SILVA, N. M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira: Restrições e Oportunidades**. Belém, PA: CIFOR, 2006.

SAMPAIO, G.; NOBRE, C.; COSTA, M. H.; SATYAMURTY, P.B. S. SOARES-FILHO.; M. CARDOSO. Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion. **Geophysical Research Letters**, v. 34, 2007.

SAMPAIO, R. J. **Manejo Florestal na Amazônia: Uma proposta de método para seu monitoramento**. 2014. 55f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SANTOS, A. L.; MAGNO, C.; FONTES, F. F.; FREIRE, J. M. **Curso de Manejo e Colheita de Sementes Florestais**. Vitória: 2005

SANTOS, J. J. F.; COELHO-FERREIRA, M.; LIMA, P. G. C. Etnobotânica de plantas medicinais em mercados públicos da Região Metropolitana de Belém do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, p. 1–9, 2018.

SEBBENN, A. M. et al. Variação genética entre e dentro de populações de amendoim - *Pterogyne nitens*. **Scientia Forestalis**, n. 56, p. 29–40, 1999.

SFB. **Florestas do Brasil - em resumo 2010**. Brasília, 2010. 188p.

SFB. **Boletim SNIF 2017**. p. 32, 2017.

SHIMIZU, J. Y.; KAGEYAMA, P. Y.; ANTONIO RIOYEI HIGA. **Recomendações e procedimento para estudos de progênies de espécies florestais**. Curitiba - PR: EMBRAPA/URPFCS, 1982.

SILVA, A. A.; SANTOS, M. K. V.; GAMA, J. R. V.; NOCE, R.; LEÃO, S. Potencial do extrativismo da castanha-do-pará na geração de renda em comunidades da mesorregião baixo amazonas, Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 500–509, 2013.

VOLTOLINI, R. **Terceiro Setor: Planejamento & Gestão**. São Paulo: Editora Senac, 2003.

WEIR, B.S. **Genetic data analysis: methods for discrete population genetic data**. Sunderland: Sinauer Associates Inc. Publishers, 1990.