

Colombo, PR / Abril, 2025

Manual de campo de inventário florestal

Coleta de dados biofísicos na faixa de proteção da margem brasileira do reservatório de Itaipu Binacional

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura e Pecuária***

ISSN 1517-526X / e-ISSN 1980-3958

Documentos 399

Abril, 2025

Manual de Campo de inventário florestal

**Coleta de dados biofísicos na faixa
de proteção da margem brasileira do
reservatório de Itaipu Binacional**

Maria Augusta Doetzer Rosot

Denise Jeton Cardoso

Marilice Cordeiro Garrastazú

Luziane Franciscon

Fernando Luís Dlugosz

Betina Kellermann

Embrapa Florestas

Colombo, PR

2025

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba
Caixa Postal 319
83411-000 Colombo, PR
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-presidente

José Elidney Pinto Júnior

Secretária-executiva

Elisabete Marques Oaida

Membros

Annete Bonnet

Cristiane Aparecida Fioravante Reis

Elenice Fritzsos

Guilherme Schnell e Schühli

Marilice Cordeiro Garrastazú

Sandra Bos Mikich

Susete do Rocio Chiarello Penteadó

Valderês Aparecida de Souza

Edição executiva e revisão de texto

José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica

Francisca Rasche

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Celso Alexandre de Oliveira Eduardo

Fotos da capa

Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional;

Marilice Garrastazú; Denise Jeton

Cardoso; Maria Augusta Doetzer

Rosot; Andres Krüger.

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Manual de campo de inventário florestal: Coleta de dados biofísicos na faixa de proteção da margem brasileira do reservatório de Itaipu Binacional. [recurso eletrônico] / Maria Augusta Doetzer Rosot ... [et al.]. - Colombo : Embrapa Florestas, 2025.

PDF (65 p.) : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1517-522X : e-ISSN 1980-3958 ; 399)

1. Monitoramento da vegetação. 2. Reserva florestal. 3. Coleta de dados. 4. Coleta botânica. I. Rosot, M. A. D. II. Cardoso, D. J. III. Garrastazú, M. C. IV. Franciscon, L. V. Dlugosz, F. L. VI. Kellermann, B. VII. Série.

CDD (21. ed) 621.3678

Autores

Maria Augusta Doetzer Rosot

Engenheira florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Denise Jeton Cardoso

Engenheira florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marilice Cordeiro Garrastazú

Engenheira florestal, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Luziane Franciscon

Estatística, mestre em Estatística e Experimentação Agronômica, analista da Embrapa Florestas, PR

Fernando Luís Dlugosz

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, bolsista convênio FAPED/CNPF/Itaipu, PR

Betina Kellermann

Bióloga, mestre em Botânica, bolsista convênio FAPED/CNPF/Itaipu, PR

Apresentação

O projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação PD&I a ser executado no âmbito do convênio de cooperação estabelecido entre a empresa Itaipu Binacional e a Embrapa Florestas tem como objetivo o desenvolvimento de procedimentos metodológicos visando à avaliação diagnóstica e análise dos respectivos resultados para a faixa de proteção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Os estudos a serem realizados buscam definir alternativas de gestão e estratégias de monitoramento para a vegetação, considerando o seu estado-da-arte, ganhos retrospectivos e perspectivas futuras, em abordagens multidisciplinares integradas. A atividade principal do projeto é representada pela execução de um inventário florestal multifinalitário, cujos dados, uma vez processados e analisados, subsidiarão o planejamento de outros levantamentos e nortearão o delineamento de um plano de gestão e monitoramento para a faixa de proteção.

A metodologia a ser empregada no inventário florestal, o preenchimento dos formulários e os métodos de coleta das variáveis de interesse são descritos detalhadamente neste manual, servindo como referência e material de consulta às equipes de campo, mas, também, passíveis de aplicação em outros projetos de inventário florestal, para áreas de formato e extensão semelhantes. Entre outros tópicos, são abordados o checklist de materiais e equipamentos necessários para cada dia de trabalho, procedimentos de tracklog no GPS para a chegada aos locais das unidades amostrais, orientações sobre o que deve ser mensurado na parcela (diâmetro, altura do fuste, altura total etc) e subparcelas e detalhamento sobre os respectivos procedimentos de coleta/medição.

Este trabalho apresenta aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial ao ODS 15,

por estar relacionado à avaliação diagnóstica de recursos florestais, visando à gestão sustentável dos recursos naturais.

Marcelo Francia Arco Verde
Chefe-Geral interino da Embrapa Florestas

Sumário

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introdução | 10 |
| Planejamento da campanha de campo | 10 |
| Equipe | 10 |
| Verificação de materiais e equipamentos | 12 |
| Planejamento do acesso à Unidade de Amostra (UA) | 13 |
| Coleta de dados | 16 |
| Acesso e determinação do local de instalação da UA | 17 |
| Instalação e demarcação dos limites da Unidade de Amostra | 19 |
| Pintura e plaqueteamento de árvores a serem medidas na UA | 23 |
| Alocação de transecto e levantamento da necromassa | 26 |
| Levantamento de características da UA e preenchimento da ficha de metadados | 28 |
| Instalação das subparcelas para levantamento da regeneração natural classe I | 31 |
| Levantamento da regeneração natural classe II e dos indivíduos adultos da UA | 34 |
| Registro de lianas/cipós | 39 |
| Amostragem de bambus | 41 |
| Coleta botânica | 44 |
| Finalização da coleta de dados da UA | 51 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lista de fichas de campo e de variáveis | 51 |
| Referências | 55 |
| Apêndice A – Orientações sobre navegação no GNSS, acesso às UAs e respectivo registro de trajeto | 56 |
| Apêndice B – Fichas de medição | 58 |

Introdução

O presente manual foi redigido com o propósito de detalhar a sequência de atividades relacionadas aos procedimentos padronizados para a coleta de dados das unidades amostrais (UA) do inventário florestal (IF) a ser realizado na Faixa de Proteção do lado brasileiro do reservatório da Itaipu Binacional. Adicionalmente, apresenta também as fichas de campo, define atribuições das equipes envolvidas e apresenta a listagem de materiais ou equipamentos necessários para a realização das campanhas de campo.

As 400 UAs planejadas para o levantamento possuem forma quadrangular e área fixa de 900 m², sendo subdivididas em nove subunidades de 100 m² e em subparcelas de diferentes tamanhos para medições específicas. Serão instalados conjuntos de 1 a 7 UAs de forma perpendicular à margem do reservatório ou dos rios, com um intervalo mínimo de 60 m entre seus centros geométricos (30 m entre as arestas mais próximas).

Considerando que o inventário será repetido em ocasiões posteriores, as UAs serão instaladas de forma permanente, com demarcação por piquetes e plaqueteamento das árvores.

Planejamento da campanha de campo

Equipe

Cada equipe será composta por quatro pessoas, sendo liderada por um (a) engenheiro(a) florestal, responsável pela campanha de

campo. As atribuições de cada membro da equipe encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Atribuições e funções da equipe para coleta de dados na UA.

| Função | Atribuição |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chefe da equipe (engenheiro(a) florestal) | a. liderar a equipe; |
| | b. planejar a logística e verificar os materiais e equipamentos de campo; |
| | c. operar o receptor GNSS; |
| | d. elaborar croquis de acesso; |
| | e. determinar a localização dos quatro vértices limites da UA e coordenar sua instalação e materialização; |
| | f. determinar a localização do transecto da necromassa, das subunidades de 100 m ² das subparcelas de 25 m ² e das subparcelas para amostragem de bambus e acompanhar sua instalação; |
| | g. tomar fotos para estimativas de cobertura de dossel e outras; |
| | h. analisar e registrar os metadados das parcelas; |
| | i. identificar as espécies e coordenar a coleta de material botânico quando necessário; |
| | j. anotar os dados de todas as fichas de campo (em meio digital ou analógico); |
| | k. controlar o uso e transporte de materiais e equipamentos disponibilizados à equipe; |
| | l. certificar-se do uso dos equipamentos de segurança por parte dos membros da equipe; |
| | m. identificar a espécie de cada árvore e, ou providenciar a classificação do material botânico coletado, enviando as exsicatas aos herbários indicados pela contratante; |
| | n. organizar e verificar a consistência e a qualidade dos dados digitais (planilhas, imagens etc) e enviá-los à contratante em meio eletrônico; |
| | o. redigir relatórios técnicos; |
| p. reportar-se às equipes de supervisão; | |
| q. planejar e coordenar eventuais atividades de correção solicitadas pela contratante nas UAs de sua responsabilidade. | |

Continua...

Continuação.

| Função | Atribuição |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auxiliar Técnico 1 | <ul style="list-style-type: none"> a. balizar os quatro vértices da UA; b. balizar os vértices das subunidades; c. instalar e, ou alocar transectos, subunidades e subparcelas (100 m², 25 m² e 1 m²); d. medir as variáveis (CAP, DAP, diâmetros, alturas); e. determinar pontos de medição em lianas; f. contar colmos na amostragem de bambus; g. coletar e acondicionar material botânico conforme indicação do chefe de equipe. |
| Auxiliares Técnicos 2 e 3 | <ul style="list-style-type: none"> a. abrir picadas para acesso e instalação da UA; b. colocar piquetes nos vértices da UA e subunidades; c. alocar trenas; d. localizar a árvore a ser medida em função do limite de inclusão de diâmetro nas diferentes subparcelas; e. pintar pontos de medição do CAP (a 1,3 m do solo) nos fustes; f. colocar prego e plaqueta de alumínio com código de barras (sequência numérica) das árvores; g. colocar arame e plaqueta de alumínio em xaxins; h. fazer a leitura das trenas para as coordenadas X e Y de cada árvore; |

O acesso à faixa será facilitado por Itaipu Binacional, especialmente no caso de necessidade de tráfego dentro de propriedades particulares. As equipes devem usar a logotipo fornecida para colocação nos veículos e cada membro deve possuir o crachá da empresa. A uniformização obrigatória da equipe será de responsabilidade da empresa contratada para a realização dos trabalhos de coleta de dados no campo.

Verificação de materiais e equipamentos

Esta etapa, a ser desenvolvida ainda no escritório ou na base de apoio da equipe, compreende a verificação da disponibilidade e do estado de conservação dos materiais e equipamentos que serão usados na campanha de campo. A tarefa é de responsabilidade do chefe de equipe, que deverá providenciar a substituição de equipamentos

faltantes ou com defeito em tempo hábil, de modo a não prejudicar os trabalhos de campo.

Na Tabela 2 é mostrada a lista de equipamentos sugerida para as empresas responsáveis pela coleta de dados do inventário, destacando-se a obrigatoriedade do uso de EPIs por todos os membros das equipes.

Além do material utilizado no campo, o escritório de base das equipes deve estar preparado com material para a prensagem e secagem do material botânico, que inclui papelão e papel absorvente em formato A3 ou semelhante, cordão ou fita de borracha e moldura de madeira.

Planejamento do acesso à Unidade de Amostra (UA)

Esta etapa, de responsabilidade do chefe da equipe, compreende a definição da estratégia de acesso à Unidade de Amostra, com base nos dados espaciais a serem disponibilizados em arquivos nos formatos *.kmz*, *.shp* e *.gtm* (Figura 1) pela contratante. Nesses arquivos constarão as coordenadas dos quatro vértices externos de cada unidade amostral. Todas as informações disponíveis que levem à identificação do acesso ao local de instalação da UA deverão ser disponibilizadas pela contratante.

Pela forma de alocação das UAs e devido ao sistema de amostragem utilizado, o planejamento do acesso se referirá, na maioria das vezes, a três UAs, localizadas próximas umas às outras.

No Apêndice A encontram-se os procedimentos que devem ser seguidos para o correto acesso às unidades amostrais usando os arquivos vetoriais, disponibilizados pela contratante, a serem inseridos no receptor de navegação GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite).

Tabela 2. Lista de verificação de equipamentos sugeridos para a coleta de dados na UA.

| Materiais e equipamentos | Qtde. | <input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/> | Materiais e equipamentos | Qtde. | <input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/> |
|------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Apito | 3 | | Luva de lona | 4 | |
| Arame alumínio 1mm (rolo 10 m) | 1 | | Marreta | 1 | |
| Balizas (mínimo jogo com 5) | 1 | | Martelo médio | 1 | |
| Bastão-padrão de 1,3 m (de madeira ou taquara) | 1 | | Mochila impermeável | 4 | |
| Binóculos | 2 | | Paquímetro analógico | 2 | |
| Boné | 4 | | Paquímetro digital | 4 | |
| Bússola | 1 | | Lima chata | 1 | |
| Camiseta | 4 | | Perneira | 4 | |
| Canivete | 4 | | Pincel atômico permanente | 4 | |
| Cantil | 4 | | Pincel 1" | 2 | |
| Capa de chuva | 4 | | Estacas de tubo de PVC azul de 1,5 m de comprimento | 16 | |
| Capacete | 4 | | Plaqueta | 200 | |
| Carta-imagem | 1 | | Podão com cabo telescópico | 1 | |
| Colete | 4 | | <i>Power bank</i> | 3 | |
| Crachá | 4 | | Prancheta | 3 | |
| Coturno (par) | 4 | | Prego 13 x 21, de alumínio (pacote) | 1 | |
| Escova de aço | 2 | | Prisma ou Cruzeta | 4 | |
| Etiquetas (caixa) | 1 | | Rádios de comunicação | 2 | |
| Facção | 2 | | Pilhas/baterias reservas para equipamentos eletrônicos e lanterna | 10 | |
| Filtro solar | 4 | | Régua hipsométrica ou vara telescópica | 1 | |
| Fita crepe | 4 | | Repelente | 4 | |

Continua...

Continuação.

| Materiais e equipamentos | Qtde. | <input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/> | Materiais e equipamentos | Qtde. | <input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/> |
|-------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| Fita métrica para medição de CAP (150 cm) | 4 | | Rolo de fita plástica (200m) | 2 | |
| Foice | 2 | | Sacos plásticos (capac. 50 kg) | 2 | |
| Garrafa térmica para água | 2 | | Sacos plásticos (capac. 20 kg) | 20 | |
| GNSS de navegação/ bateria | 1 | | <i>Tablet</i> | 1 | |
| Kit1 ^{os} socorros | 2 | | Tesoura de poda | 2 | |
| Conjunto fichas de campo | 1 | | Tinta azul (galão) | 1 | |
| Lanterna | 4 | | Trena 05 m | 2 | |
| Lapiseira/borracha | 4 | | Trena 30 m | 2 | |
| Lata 500 ml para tinta | 1 | | Trena 50 m | 8 | |



Figura 1. Exemplo de visualização dos vértices (pontos em vermelho) de três UAs próximas entre si, em ambiente SIG.

Fonte: Google Earth.

Ilustração: Marilice Cordeiro Garrastazu

Coleta de dados

A sequência de operações a serem realizadas para a coleta de dados nas unidades amostrais do inventário são listadas na Tabela 3 e detalhadas nos itens subsequentes. Algumas atividades são realizadas, concomitantemente, por diferentes membros da equipe.

Tabela 3. Sequência de atividades a serem realizadas para a coleta de dados do inventário florestal multifinalitário.

| Atividades chefe de equipe e auxiliar 1 | Atividades auxiliares 2 e 3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determinar a localização da UA, deslocando-a se necessário | |
| Determinar o local de instalação dos quatro piquetes nos vértices do perímetro | Abrir picadas para acesso, se necessário. Abrir picadas nos limites da UA, se necessário, para visualização de balizas. Fixar todos os piquetes da parcela |
| Determinar o local de instalação dos oito piquetes restantes do perímetro e os quatro internos da UA | |
| Determinar o local do transecto, efetuar as medições e preencher a ficha da necromassa | |
| Preencher a ficha de metadados da UA | |
| Delimitar provisoriamente as quatro subparcelas de regeneração natural classe I e efetuar seu levantamento | Determinar e pintar os pontos de medição dos indivíduos das subunidades ($DAP \geq 10$ cm) e da subparcela de regeneração natural classe II com $DAP \geq 5$ cm e < 10 cm, colocando prego e plaqueta de alumínio nas árvores a serem medidas e arame e plaqueta em xaxins |
| Efetuar levantamento da regeneração natural classe II e demais subunidades, incluindo amostragem de bambus, e preencher as fichas correspondentes | |
| Coletar material botânico e identificar embalagens de coleta | |
| | Recolher os equipamentos e demais materiais utilizados nos levantamentos |

Acesso e determinação do local de instalação da UA

Essa fase compreende o deslocamento da equipe desde o Ponto de Acesso (PA) - que é o último ponto acessível de carro ou barco antes de se chegar à UA - até o local de instalação da UA, utilizando caminhos, picadas ou rios. Em áreas de sub-bosque denso, as picadas a serem abertas devem causar o mínimo dano possível à vegetação, porém garantindo o acesso da equipe e respectivos equipamentos.

A rota até um dos vértices da UA (V1, V3, V7 ou V9), com coordenadas definidas anteriormente disponibilizadas em arquivo *kmz*, deverá ter sido previamente armazenada no GNSS. Com o equipamento em modo navegação, deve-se iniciar o deslocamento até esse vértice. O trajeto real do Ponto de Acesso (PA) até o local de instalação da UA deverá ser registrado conforme procedimentos explicitados no Apêndice A.

Tendo-se atingido um dos vértices, é necessário deslocar-se até os outros três, também armazenados no GNSS, determinando os limites aproximados da UA, fazendo um reconhecimento da área de instalação e verificando se:

- a. a UA é cortada por rios, áreas úmidas ou banhados que não possam ser transpostos pela equipe e, ou que impeçam a instalação da parcela;
- b. a totalidade da UA pertence a outra classe de uso e cobertura da terra ("não-floresta"¹);
- c. há rochas, árvores caídas de grandes dimensões ou outros obstáculos que impeçam a materialização de um ou mais dos quatro vértices-limite.

Na ocorrência de uma ou mais das situações mencionadas, a UA não deverá ser instalada nesse local. Deverá ser elaborado um croqui indicando no mapa ou arquivo digital a situação observada, para que

¹ O estrato "não-floresta" inclui outros tipos de uso e cobertura da terra tais como: agricultura; arbustos; vegetação de várzea; área de pousio; campo; corpos d'água; edificações; pecuária; entre outros.

possa ser atualizado pela contratante. Caberá ao chefe da equipe determinar o deslocamento lateral mínimo para a nova localização da UA, no sentido paralelo à lâmina de água (rio ou reservatório), de forma a situá-la completamente em local livre de impedimentos, dentro da classe “floresta” e com todos os vértices-limite materializáveis, até um limite de 100 m de raio, a partir de qualquer um dos vértices originais, conforme ilustrado na Figura 2.

O deslocamento paralelo à lâmina de água visa minimizar o risco de a UA ser deslocada a uma posição fisiográfica distinta da planejada originalmente. Se, mesmo com o deslocamento de 100 m, as condições não forem preenchidas, não instalar a parcela e reportar as justificativas associadas a essa UA.

No caso de ser necessário e factível o deslocamento em até 100 m, as novas coordenadas UTM dos quatro vértices devem ser verificadas no GNSS e registradas na ficha de metadados da UA (Tabela 4).



Figura 2. Imagem ilustrativa de uma UA deslocada (em vermelho) em relação à localização original (em cinza) devido a impedimentos na instalação (físicos ou classe não-floresta).

Fonte: Google Earth.

Ilustração: Maria Augusta Doetzer Rosot

Instalação e demarcação dos limites da Unidade de Amostra

Uma vez definido o local de instalação da UA, deve-se determinar, primeiramente, o fechamento do perímetro passando pelos quatro vértices externos, com ajuda de prisma ou cruzeta (Figura 3), trenas e balizas. No caso de uso da cruzeta, deve-se garantir que sua plataforma superior esteja nivelada, o que pode ser obtido com ajuda de um aplicativo de nível para fone celular tal como “Nível de Bolha”. Além disso, recomenda-se o uso de quatro cruzetas a serem colocadas exatamente na posição dos vértices externos durante o processo de instalação da UA, para garantir o fechamento dos ângulos em 90°.

Especial cuidado deve ser tomado ao se fazer as visadas com as balizas, evitando pisoteamento e a remoção de vegetação nas subparcelas de regeneração natural classe I (RNI) que serão instaladas, temporariamente, a partir dos vértices V1, V3, V7 e V9 em direção ao interior das subunidades de mesmo número.

Todas as medidas de distâncias necessárias para a instalação da UA deverão ser marcadas no plano horizontal. Se o terreno for plano, a superfície do terreno está no plano horizontal e as distâncias poderão ser marcadas com uma trena estendida sobre o solo. Entretanto, se o terreno apresentar declividade maior que 2° (dois graus), as medidas de distâncias devem ser marcadas em segmentos menores, com auxílio de balizas nos pontos intermediários, mantendo a trena na horizontal e bem esticada, para evitar erro devido à catenária. A trena deve ser colocada rente ao solo, junto à baliza situada no ponto superior do declive e esticada na horizontal para fixar a outra baliza com a distância desejada. Quanto menor for a distância marcada, maior será a facilidade de controle da medição e menor a probabilidade de ocorrência de erro (Figura 4).

Fotos: Maria Augusta Doetzer Rosot

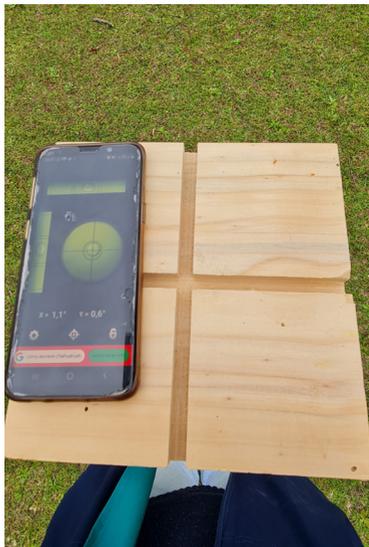


Figura 3. Utilização da cruzeta para visualização e enquadramento das balizas e consequente fechamento do perímetro e dos demais vértices da UA, sendo a plataforma nivelada mediante uso de aplicativo para fone celular..

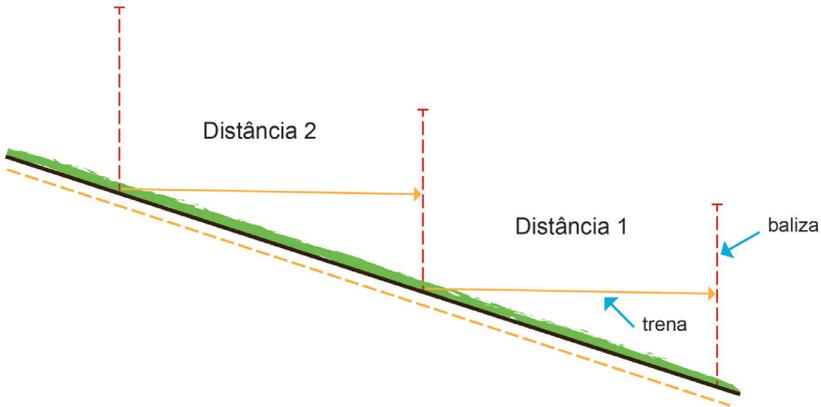


Figura 4. Forma de medição de distâncias em locais com declividade.

Ilustração: Betina Kellermann

Apenas após o fechamento as cruzetas deverão ser substituídas pelos piquetes de PVC já pintados, fornecidos pela contratante, fixando-os nos quatro vértices externos em profundidade tal que garanta, ao mesmo tempo, sua estabilidade e fácil visualização (cerca de 1 m de altura). Os quatro piquetes dos vértices devem conter, respectivamente, o número do vértice (V1, V3, V7, V9) escrito com caneta permanente na extremidade superior do piquete, na horizontal, e o número da UA deve ser preenchido logo abaixo, na vertical, com três dígitos (Figura 5A). Por convenção, a numeração das subunidades de 10 x 10 m se dará em ordem crescente e na sequência de caminhada, a partir do vértice esquerdo inferior em relação a uma orientação perpendicular a partir da lâmina de água (rio ou reservatório). A numeração de cada vértice é igual à da subunidade correspondente.

A Figura 5B mostra um desenho esquemático da UA e as correspondentes divisões em subunidades e subparcelas, bem como a localização do transecto para levantamento da necromassa. Deve-se garantir que os piquetes numerados, fixados no solo, sejam os correspondentes a essa orientação. Em seguida, deve-se determinar o local dos outros 12 vértices, sempre na intersecção das subparcelas e fixar, em cada um deles, os demais piquetes de PVC sem numeração.

Nas nove subunidades são mensuradas todas as árvores e palmeiras com DAP ≥ 10 cm e xaxins com diâmetro a 30 cm do chão. As quatro

subparcelas de 25 m² (5 x 5 m) destinadas à medição de árvores com DAP < 5 cm (regeneração natural I - RNI) são instaladas de forma temporária, a partir dos vértices V1, V3, V7 e V9, em direção ao interior das subunidades de mesmo número. A subunidade 5 é destinada à medição de árvores com DAP ≥ 5 e < 10 cm (regeneração natural II – RNII).

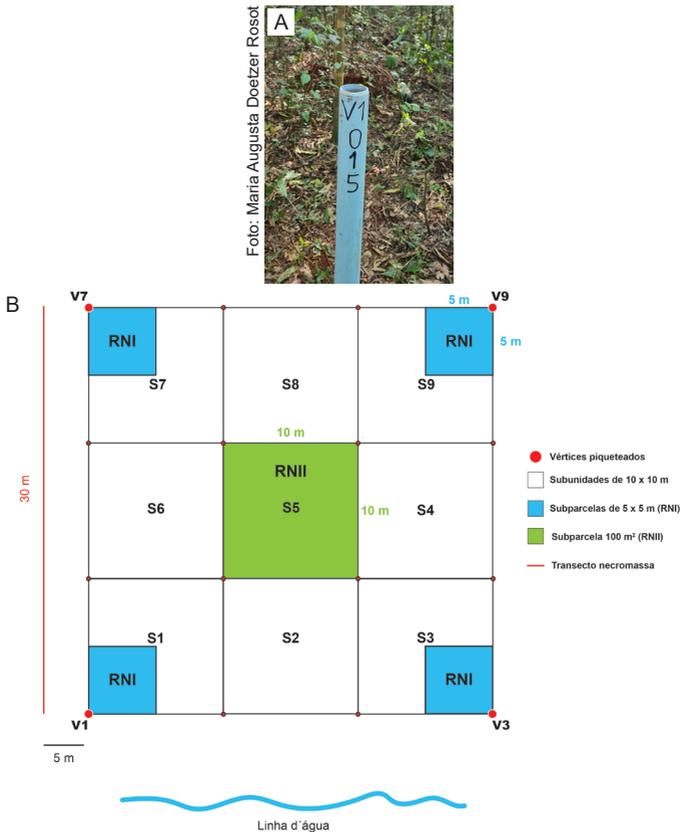


Figura 5. (A) Exemplo de identificação de piquete de vértice da Unidade de Amostra (UA); (B) Desenho esquemático da UA e suas subdivisões

Ilustração: Maria Augusta Doetzer Rosot

Pintura e plaqueteamento de árvores a serem medidas na UA

Enquanto o grupo formado pelo chefe de equipe e o auxiliar técnico 1 se dedica à sequência de atividades que envolvem desde a medição da necromassa até o preenchimento da ficha de metadados, detalhado a partir do item Alocação de transecto e levantamento da necromassa, os auxiliares técnicos 2 e 3 já estarão se dedicando à verificação do diâmetro de inclusão e pintura das árvores a serem medidas na UA.

Todas as árvores em pé, vivas ou mortas, com DAP ≥ 10 cm (CAP $\geq 31,5$ cm) em todas as subunidades e também as de DAP ≥ 5 cm (CAP $\geq 15,5$ cm) na subunidade 5 deverão ser pintadas e identificadas com plaquetas. Um bastão padrão de 1,30 m, confeccionado com materiais locais (varetas, taquaras) deve ser apoiado no tronco das árvores para marcar o local da pintura em dois pontos opostos no fuste (Figura 6A), limpando-o com escova de aço, previamente à pintura. É importante verificar que os dois pontos de pintura se situem na mesma altura do fuste, possibilitando o posterior posicionamento correto da fita de medição da circunferência e que um dos pontos seja voltado para a lâmina de água e o outro para a borda externa da Faixa. Todos os fustes de árvores bifurcadas serão pintados. Lianas/cipós e xaxins não serão pintados.

Lianas/cipós não serão plaqueteados. Xaxins dentro do limite de inclusão da RNII e indivíduos adultos serão plaqueteados fixando-se as plaquetas com arames passados ao redor do fuste.

Cada árvore em pé, viva ou morta, receberá uma plaqueta de alumínio com prego, inserida a cerca de 10 a 15 cm acima do ponto de medição (Figura 6B), voltada em direção à lâmina d'água, deixando-se a cabeça do prego afastada cerca de 3 cm do fuste. No caso de árvores bifurcadas, apenas o fuste de maior diâmetro receberá a plaqueta.

No caso de dúvidas sobre árvores a serem incluídas ou não na UA pelo fato de se situarem próximo aos limites, considerar:

- se mais de 50% da base do fuste estiver dentro da UA, a árvore deve ter os pontos pintados no tronco para medição;

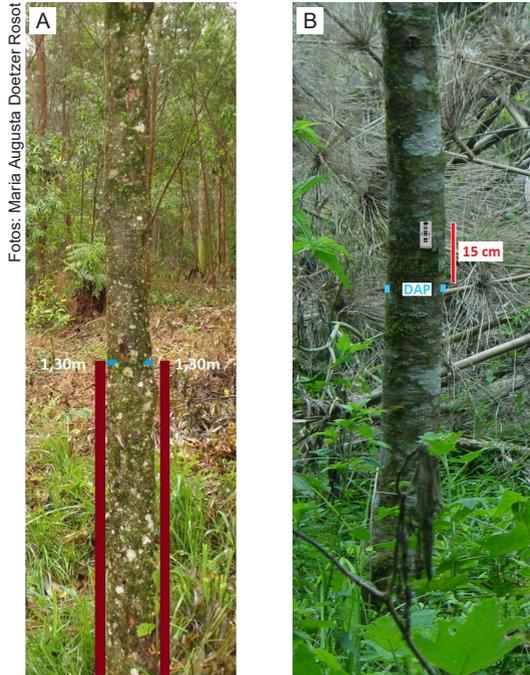


Figura 6. (A) Marcação com auxílio de bastões e pintura em dois pontos opostos no tronco de árvore a ser medida; (B) Local de inserção de plaqueta de alumínio identificadora da árvore.

- se mais de 50% da base do fuste estiver fora da UA, ela não pertencerá à UA e, portanto, não deverá ser pintada;
- se a base do fuste estiver exatamente no limite, 50% dentro e 50% fora, deve-se, alternadamente, incluir e excluir essas árvores da UA.

Situações especiais que podem requerer deslocamento da marcação dos pontos de medição ao longo do fuste são:

- árvores bifurcadas à altura abaixo de 1,30 m do nível do solo: os pontos de medição devem ser pintados em todos os fustes;
- árvores com bifurcação localizada à altura acima de 1,30 m do nível do solo: os pontos de medição devem ser localizados e marcados de 10 a 30 cm acima da zona de bifurcação (Figura 7A);

- árvores localizadas em declividades superiores a 15%: os pontos de medição devem ser marcados em relação à parte superior do active (Figura 7B);
- árvores com sapopemas ou contrafortes: os pontos de medição devem ser localizados e marcados de 10 a 30 cm acima da zona de sapopema (Figura 7C);
- árvores inclinadas: os pontos devem ser marcados paralelamente ao eixo do fuste, do lado mais longo (Figura 7D).

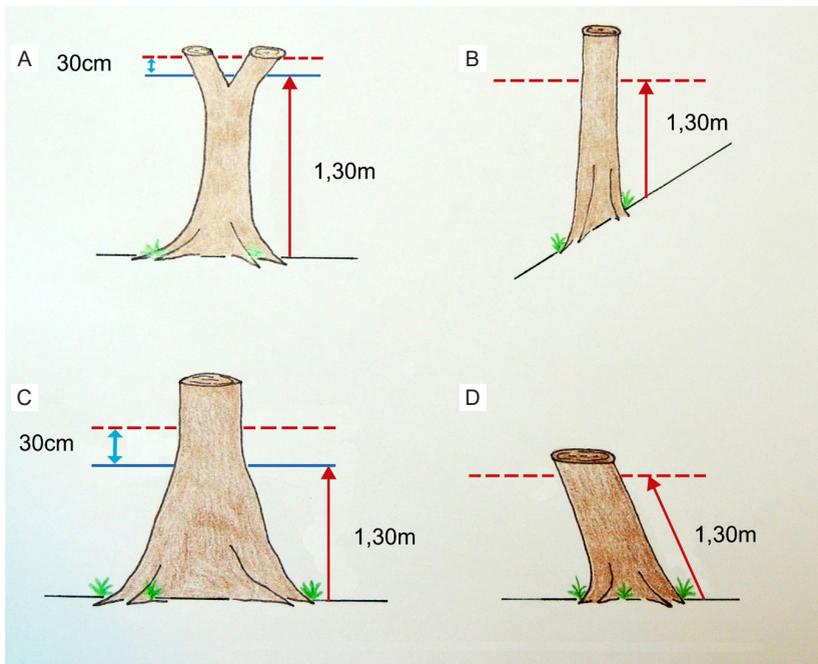


Figura 7. Marcação de pontos de medição de diâmetro em situações especiais: (A) árvore com bifurcação próxima a 1,30 m; (B) árvore localizada sobre terreno inclinado; (C) árvore com sapopemas ou contrafortes; (D) árvore inclinada.

Ilustração: Betina Kellermann

Alocação de transecto e levantamento da necromassa

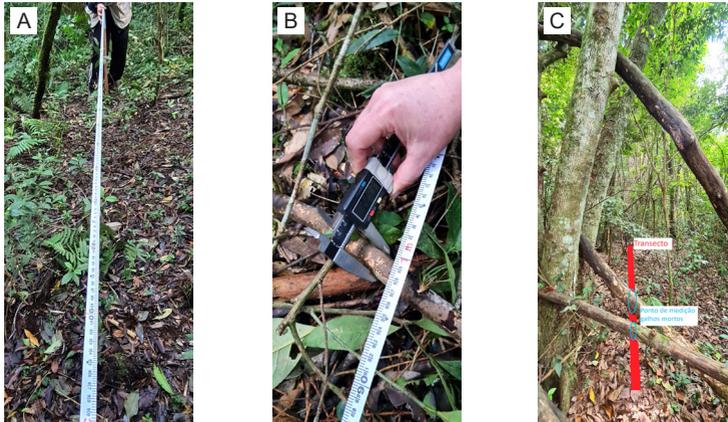
Após o piqueteamento de todos os vértices internos e externos da UA e enquanto os auxiliares técnicos 2 e 3 se dedicam ao piqueteamento e pintura das árvores, o chefe da equipe e o auxiliar técnico 1 determinam a localização do transecto para levantamento da necromassa (Figura 8A). Para tanto é necessário determinar qual dos quatro lados da UA permanece mais inalterado após a instalação dos piquetes e estender a trena em uma linha de 30 m paralela a ele a uma distância de 5 m (Figura 5) da UA.

Todas as medições referentes à necromassa serão registradas na *Ficha da necromassa* (Tabela 4). Deve-se registrar a qual segmento da UA o transecto foi instalado em paralelo (item 4, Tabela 4). Ao longo desse transecto de 30 m serão efetuadas as medições de componentes da necromassa, conforme procedimentos detalhados a seguir.

Cada graveto, galho, fragmento de madeira ou tronco cujo diâmetro seja igual ou maior que 2 cm no ponto do cruzamento com o transecto - ou a sua projeção vertical no caso de galhos e troncos mortos inclinados (Figura 8C) - deve ter esse diâmetro medido com paquímetro (Figura 8B); se for maior que 20 cm, o diâmetro deve ser calculado a partir da medição da circunferência com fita métrica, fazendo a divisão por π (item 6, Tabela 4).

Para o caso de galhos e troncos caídos de grandes dimensões, que não permitam a colocação da fita ao redor da sua circunferência completa, medir apenas a metade superior da circunferência, multiplicar esse valor por 2 e dividir por π para informar o diâmetro no local indicado na Tabela 4. Os comprimentos de qualquer elemento de necromassa não devem ser medidos.

Adicionalmente, é necessário avaliar e registrar o nível de decomposição do elemento medido, que varia de “sem decomposição” (casca intacta, aparência de ramo ou galho caído há pouco tempo), passando por “decomposição inicial” (resquícios de casca, madeira ainda firme), até “decomposição avançada” (sem casca, madeira em estágio de decomposição médio a avançado, aparência esfarelenta) (item 7, Tabela 4).



Fotos: Maria-Augusta Doetzer Rosot

Figura 8. Avaliação da necromassa: (A) Determinação do ponto inicial do transecto a 5 m de um dos vértices da UA, em eixo paralelo a esse segmento; (B) Medição de galho com paquímetro; (C) Pontos de medição de dois galhos mortos cuja projeção sobre o solo intercepta o transecto.

Tabela 4. Ficha da necromassa.

| Nº | Descrição |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: preencher o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Linha paralela ao segmento: informar se o transecto foi instalado de forma paralela ao segmento <u>V1-V7</u> , <u>V3-V9</u> , <u>V1-V3</u> ou <u>V7-V9</u> . |
| 5. | Número do ramo, galho ou tronco: numeração sequencial dos elementos que se encaixam no critério de inclusão. |
| 6. | Diâmetro: em milímetros, do galho, ramo ou tronco – ou sua projeção vertical - medido no ponto de intersecção com o transecto, com precisão de uma unidade decimal. |
| 7. | Nível de decomposição: 1-Sem decomposição: casca intacta, aparência de ramo ou galho caído há pouco tempo; 2-Decomposição inicial: resquícios de casca, madeira ainda firme; 3-Decomposição avançada: sem casca, madeira em estágio de decomposição médio a avançado, aparência esfarelenta. |

Levantamento de características da UA e preenchimento da ficha de metadados

Após efetuar o levantamento da necromassa, o chefe de equipe deve observar as condições gerais no interior da UA. Todas as informações referentes às características da UA serão registradas na *Ficha de metadados da UA* (Tabela 5). Cada registro (linha da ficha) corresponde a uma UA distinta.

O ponto de acesso (PA) se refere ao último ponto acessível de carro ou barco antes de se chegar à UA (itens 6 e 7, Tabela 5), devendo-se informar o grau de dificuldade de deslocamento entre esse ponto e a UA propriamente dita (item 8, Tabela 5). UAs próximas terão, portanto, parte dessas informações coincidentes.

As coordenadas dos vértices da Unidade de Amostra deverão ser pré-preenchidas na ficha de metadados (item 9, Tabela 5), conforme arquivos digitais disponibilizados pela contratante.

Para a cobertura de copas (item 10, Tabela 5) adotar-se-á a seguinte classificação, segundo observação visual do dossel da UA (Figura 9):

- $\leq 10\%$ - cobertura rala
- 11 – 50% - cobertura média
- 51 – 70% - cobertura densa
- $> 70\%$ - cobertura fechada

Para ilustração da cobertura de copas, o chefe da equipe deverá se posicionar próximo ao centro geométrico da UA (subunidade 5) e tomar uma foto com câmera fotográfica ou fone celular à altura acima de sua cabeça, com a lente voltada para o dossel e regulada para zoom de 1x. O arquivo deverá ser nomeado com a palavra “COPAS” seguida do número da UA correspondente (p.ex., no caso da UA 012, o nome será COPAS012).

No item 11 (Tabela 5), referente às informações sobre o sub-bosque, deve-se considerar a seguinte classificação, conforme a sua densidade de plantas:

- Denso: fechado, grande número de indivíduos, exige abertura de picadas para a entrada;
- Médio: semiaberto, número menor de indivíduos, exige abertura parcial de picada para a marcação da unidade amostral;
- Ralo: aberto, pequeno número de indivíduos, sem a necessidade de abertura de picadas, apenas em alguns pontos para visualização da marcação da unidade amostral.

As evidências de uso da floresta para fins diversos que forem observadas na UA devem ser registradas no item 12 (Tabela 5) da ficha de metadados. Podem ser reportados: incêndio recente ou antigo, taquaras, gado, vestígios caçadores/pescadores, vestígios atividades ilícitas, mineração, ocupação por espécies exóticas colonizadoras, danos à vegetação e mineração ou outras evidências de antropismo.

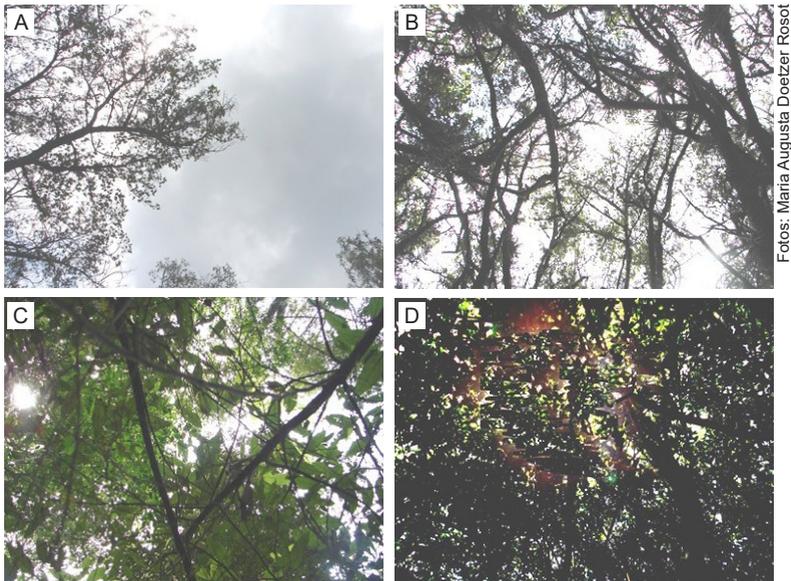


Figura 9. Imagens ilustrativas das classes de cobertura de copa: (A) $< 10\%$; (B) 11 – 50%; (C) 51 – 70%; (D) $> 70\%$.

É necessário, também, verificar se a UA se encontra, predominantemente, em terreno de condição “seca” (características continentais) ou “úmida”, marcando a opção correspondente no item 13 (Tabela 5). O item 14 (Tabela 5) da ficha de metadados diz respeito à presença ou não de sulcos de erosão.

O campo com as coordenadas UTM dos quatro vértices (item 16, Tabela 5) somente deve ser preenchido se tiver sido necessário deslocar a UA em função das situações mencionadas no item Acesso e determinação do local de instalação da UA. Tais situações podem ser relatadas no campo “Observações” (item 15, Tabela 5).

Tabela 5. Ficha de metadados da UA.

| Nº | Descrição |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: informar o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Município UA: nome do município onde está localizada a UA. |
| 5. | Tipo de acesso: selecionar o(s) tipo(s) de acesso à UA: <u>estrada pública, propriedade particular, empresa, via aquática, outro</u> (descrever), desde o local de alojamento das equipes. |
| 6. | Localidade PA: informar o nome da localidade do Ponto de Acesso (ponto mais próximo da UA que se pode atingir de carro ou barco), se houver. |
| 7. | Coordenadas PA: informar as coordenadas UTM E e N (m) do Ponto de Acesso (ponto mais próximo da UA que se pode atingir de carro ou barco). |
| 8. | Acessibilidade: selecionar o grau de dificuldade para o deslocamento entre o Ponto de Acesso e o local de instalação da UA (<u>fácil, com restrições, difícil</u>) |
| 9. | Coordenadas UA: coordenadas UTM E e N (m) dos quatro vértices externos (V1, V3, V7 e V9) da Unidade de Amostra |
| 10. | Cobertura de copas: por estimativa visual, selecionar a classe de cobertura de copas (<u>≤ 10%, 11–50%, 51–70%, > 70%</u>). Por cobertura de copas entende-se a percentagem média da projeção plana da cobertura florestal formada pelos ramos e folhagem das copas das árvores em relação à área total da UA. |

Continua...

Continuação.

| Nº | Descrição |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. | Sub-bosque: selecionar o tipo de sub-bosque predominante na UA (<u>denso, médio, ralo</u>). |
| 12. | Evidências antropismo: selecionar uma ou mais evidências de marcas deixadas pela presença humana na área da UA [<u>incêndio recente, incêndio antigo, taquaras, gado, vestígios caçadores/pescadores, vestígios atividades ilícitas, mineração, vegetação exótica, danos à vegetação</u>] ou informar outros indícios quanto presentes (<u>outros</u>). |
| 13. | Posição fisiográfica: selecionar a condição predominante do terreno na UA (<u>seca, úmida</u>). |
| 14. | Erosão: informar a presença ou ausência de sulcos de erosão (<u>sim, não</u>). |
| 15. | Obs.: se necessário, incluir observações sobre o acesso à UA e pontos de referência ou características do terreno que possibilitem a sua localização nas medições posteriores. Informar, também, quaisquer outras características relevantes não constantes nos metadados, tais como outras evidências de antropismo, necessidade e direção do deslocamento da parcela, discrepâncias no mapa etc. |
| 16. | Novas coordenadas vértices V1, V3, V7 e V9: informar as coordenadas UTM E e N (m) dos vértices associados às subunidades 1, 3, 7 e 9. |

Instalação das subparcelas para levantamento da regeneração natural classe I

Uma vez preenchida a ficha de metadados da UA, o auxiliar técnico 1, juntamente com o chefe de equipe, é o encarregado de delimitar as subparcelas para o levantamento da regeneração natural classe I (RNI) com auxílio de trenas e balizas para marcação temporária (Figura 10). Serão quatro subparcelas de 25 m², com dimensões 5 x 5 m cada, alocadas a partir dos vértices V1, V3, V7 e V9, em direção ao interior das subunidades 1, 3, 7 e 9 (Figura 5), respectivamente, que também dão o nome às respectivas subparcelas.

Não é necessário delimitar as subparcelas de regeneração natural de forma permanente com piquetes, nem pintar os pontos de medição do diâmetro, nem plaquetear as árvores e tampouco informar as coordenadas cartesianas x e y para cada indivíduo avaliado.

Fotos: Maria Augusta Doetzer Rosot



Figura 10. Uso de trenas e balizas na instalação de subparcela temporária a partir de um dos vértices externos, em direção ao interior da parcela (fita zebraada na foto) para a avaliação da classe de regeneração I (RNI).

Nessa área todos os indivíduos de espécies arbóreas vivos ou mortos e palmeiras com altura/comprimento $> 1,3$ m (ou $> 0,30$ m, no caso de xaxins) e que possuam DAP (ou diâmetro de base, no caso de xaxins) < 5 cm serão identificados e terão seu nome registrado na *Ficha da regeneração natural classe I (RNI)* (item 6, Tabela 6). Também terão medidos seu DAP (ou diâmetro de base, no caso de xaxins) com paquímetro e altura total (com régua hipsométrica ou vara telescópica), registrando-se as informações nos itens 8 e 9, respectivamente (Tabela 6). Mesmo espécies que tenham sido visualmente identificadas pelo chefe de equipe devem ter o material botânico coletado, caso sejam diferentes de espécies já coletadas em outras unidades de amostra (ver item Coleta botânica).

No caso de palmeiras ocorrentes em touceiras, deve-se medir os DAPs dos três maiores caules, que serão considerados como fustes distintos da mesma árvore. Nos xaxins não deve ser medido o DAP, mas, sim, o diâmetro da base a 0,30 m do solo.

Apenas as lianas/cipós com diâmetro < 5 cm que estiverem enroladas em árvores nessas subparcelas serão medidas, devendo a

medição ser feita na posição mais próxima possível de 1,30 m do solo (na altura de medição do DAP/CAP da árvore), com paquímetro, em mm, com precisão de uma unidade decimal, registrando-o no item 8 da Tabela 6, na *Ficha de medição de lianas* (ver item Registro de lianas/cipós). Para cipós não cilíndricos, tipo escada-de-macaco, deve-se efetuar a medição no ponto de maior diâmetro.

Se o cipó/liana estiver dificultando a medição do DAP/CAP da árvore, ele deverá ser medido e, na sequência, removido com auxílio de facão ou trena, para possibilitar a medição, informando-se que foi cortado (letra "C"). Nenhuma altura será medida para lianas/cipós.

As árvores, palmeiras e xaxins de cada subparcela devem ser numerados em sequência, a partir do número 1. Cada registro (linha da ficha) corresponde a um fuste distinto, sendo que, no caso de árvores bifurcadas (Figura 7A) ou touceiras de palmeiras, deve-se diferenciar cada fuste por meio de letras maiúsculas (item 7, Tabela 6), repetindo-se o número da árvore e o nome para todos os fustes. As lianas/cipós da classe RNI também obedecerão a uma numeração sequencial na *Ficha de medição de lianas* (ver item Registro de lianas/cipós).

Caso o indivíduo medido na RNI esteja morto, deve-se informar essa condição colocando-se a letra "M" no item 10 da Tabela 6.

Tabela 6. Ficha da regeneração natural classe I (RNI)

| Nº | Descrição |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: informar o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Número da subparcela: informar o número da subparcela sendo avaliada (1, 3, 7 ou 9). |
| 5. | Número: número sequencial da árvore, palmeira ou xaxim sendo medido. |
| 6. | Nome: anotar o nome da espécie, preferencialmente o científico |
| 7. | Código do fuste: utilizar letras (A, B, C etc) para identificar os diferentes fustes nas árvores bifurcadas, trifurcadas etc. Nesse caso, o número da árvore (campo 5) é repetido para todos os fustes. |

Continua...

Continuação.

| Nº | Descrição |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. | DAP: valor do DAP com casca, em mm, com precisão de uma unidade decimal, medido com paquímetro à altura de 1,30 m do nível do solo, conforme posição definida com bastão de referência. Para xaxins corresponde ao diâmetro da base, à altura de 0,30 m do nível do solo. |
| 9. | H tot: valor da altura total da árvore, palmeira ou xaxim, em metros, com precisão de uma unidade decimal, medida ou estimada com auxílio de régua hipsométrica ou vara telescópica. Lianas/cipós não serão medidos. |
| 10. | Sit: preencher com a letra “M” se a árvore, palmeira ou xaxim estiver morto. |

Levantamento da regeneração natural classe II e dos indivíduos adultos da UA

Todas as medições referentes à regeneração natural classe II (RNII) e dos indivíduos adultos da UA serão registradas na *Ficha de medições das subunidades e RNII* (Tabela 7). Palmeiras e xaxins possuem algumas variáveis diferenciadas para medição, sendo, porém, registrados nessa mesma ficha. Já as lianas/cipós possuem ficha de registro específica (*Ficha de medição de lianas* –Tabela 9).

O levantamento da regeneração natural II (RNII), que contempla árvores, palmeiras e lianas/cipós com DAP ≥ 5 cm e < 10 cm (CAP $\geq 15,5$ cm e $< 31,5$ cm) (ou circunferência na base $\geq 15,5$ cm e $< 31,5$ cm, no caso de xaxins) será efetuado em uma única subparcela de 100 m², coincidente com a subunidade 5 (Sub 5), onde também serão medidos os indivíduos adultos com DAP ≥ 10 cm. Nas demais subparcelas serão medidos apenas os indivíduos com DAP ≥ 10 cm (CAP $\geq 31,5$ cm). Para ambos os limites de inclusão, os indivíduos arbóreos vivos ou mortos (em pé) serão identificados e terão medidos sua CAP, altura total e altura do fuste. Além disso, serão avaliadas suas classes de qualidade e sanidade do fuste, bem como determinada a sua posição sociológica, registrando-se as informações em fichas de medição individuais para cada subunidade (Tabela 7).

O número da subunidade sendo medida deverá ser informado no campo correspondente (item 4, Tabela 7) e repetido para todos os indivíduos medidos dentro daquela subunidade. Xaxins não serão pintados, mas, sim, plaqueteados usando-se fios de arame com a plaqueta passando ao redor do caule.

O número da plaqueta já pregada em cada árvore deverá ser lido e inserido no campo 5 (Tabela 7). Além disso, cada indivíduo, inclusive xaxins, terá registradas as suas coordenadas cartesianas X e Y em metros (itens 6 e 7, Tabela 7), considerando como ponto de origem (0,0) o vértice esquerdo inferior (V1) com visada a partir da linha d'água (v. Figura 5), com precisão de 10 cm.

A leitura da posição de cada indivíduo – que pode variar de 0 a 30 m em ambos os eixos - será feita com auxílio de trenas, de balizas e dos piquetes colocados a cada 10 m. No perímetro da UA, uma das trenas de 50 m deve ter o “zero” posicionado no vértice V1 seguindo em direção ao V3, outra também com o “zero” no V1 seguindo em direção ao V7, outra com o “zero” no vértice V3 em direção ao V9 e outra com o “zero” no vértice V7 em direção ao V9 (Figura 12). Cruzando o interior da UA, outras duas trenas de 50 m devem ter o “zero” posicionado sobre os eixos cartesianos horizontais a 10 m e a 20 m da origem e ainda outras duas nos eixos verticais a 10 m e 20 m da origem (Figura 11). Isso facilitará a leitura das coordenadas cartesianas de cada árvore, palmeira ou xaxim.

O nome de cada indivíduo medido, preferencialmente o científico, deverá ser anotado no item 8 (Tabela 7). Cada registro (linha da tabela) corresponde a um fuste distinto, sendo que, no caso de árvores bifurcadas (Figura 7A), deve-se diferenciar cada fuste por meio de letras maiúsculas (item 9, Tabela 7), repetindo-se o número da plaqueta e o nome, comuns a todos os fustes em questão. Mesmo espécies que tenham sido visualmente identificadas pelo chefe de equipe devem ter o material botânico coletado, caso sejam diferentes de espécies já coletadas em outras unidades de amostra (ver item Coleta botânica).

Os pontos de medição do DAP já terão sido marcados em todos os fustes elegíveis para medição, seguindo seu diâmetro de inclusão. O valor da CAP com casca (item 10, Tabela 7), em centímetros (precisão de 0,5 cm) será medido com fita métrica posicionada sobre os

dois pontos pintados previamente sobre o tronco. No caso da presença de lianas/cipós sobre os fustes das árvores, dificultando a marcação e medição da CAP, deve-se primeiramente medir o cipó no ponto previamente determinado e, depois, removê-lo com auxílio de facão ou foice, liberando o fuste para medição. A informação sobre o número de caules de lianas/cipós sobre o fuste é registrada no item 15 (Tabela 7). É recomendável o uso de fita métrica de aço ou de fibra de vidro para minimizar erros de medição dos diâmetros devido à distensão de fitas fabricadas com outros materiais ou devido ao posicionamento irregular provocado por torção ou desvio acima e, ou abaixo da faixa de medição.

No caso de palmeiras ocorrentes em touceiras, deve-se medir as CAPs dos três maiores caules, que serão considerados como fustes distintos da mesma árvore e deverão ser registrados da mesma forma que árvores bifurcadas. Nos xaxins não deve ser medida a CAP, mas, sim, a circunferência da base (item 10, Tabela 7).

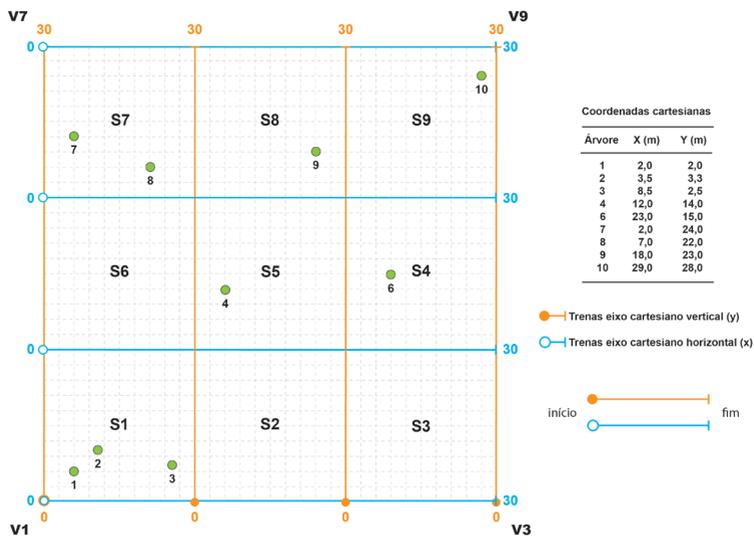


Figura 11. Desenho esquemático com a localização das árvores na Unidade Amostral e suas respectivas coordenadas cartesianas

Ilustração: Maria Augusta Doetzer Rosot

A altura total (H_{tot}) em metros, com precisão de uma unidade decimal, será medida ou estimada com régua hipsométrica (ou vara telescópica), compreendendo todo o comprimento do fuste, desde o solo até o ápice da copa, sendo registrada no item 11 (Tabela 7). A altura do fuste (H_{fuste}), em metros, com precisão de uma unidade decimal, também medida ou estimada com régua hipsométrica (ou vara telescópica), compreende o comprimento do fuste desde o nível do solo até o ponto de inserção da copa, sendo registrada no item 12 (Tabela 7). Palmeiras e xaxins possuem medições diferenciadas para altura do fuste, que será considerada a altura em que saem os primeiros brotos. Na Figura 12 são mostrados exemplos de pontos a serem considerados para a medição da altura total e altura do fuste.



Fotos e ilustração: Maria Augusta Doetzer Rosot

Figura 12. Altura total e altura do fuste em distintas situações e espécies.

A qualidade e a sanidade do fuste (QF) serão avaliadas conforme os critérios estabelecidos na Tabela 8, devendo-se registrar o código correspondente no item 13 (Tabela 7). Para xaxins preencher apenas com o código 6, se morto, ou deixar em branco nos demais casos.

No caso de ocorrência concomitante das categorias 2, 4, 5 e 6 no mesmo indivíduo, prevalecerá a de maior valor nominal (p.ex., árvore podre, com fuste quebrado e morta terá código 6).

A posição sociológica (PS) se refere ao estrato vertical relativo ocupado pela árvore em relação ao dossel observado na UA. Os valores a serem preenchidos no item 14 da Tabela 7, correspondem a: 1-dominante (estrato superior); 2-codominante (estrato médio) e; 3-dominado (estrato inferior).

Tabela 7. Ficha de medições das subunidades e RNII.

| Nº | Descrição |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: informar o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Subunidade: informar o número da subunidade. |
| 5. | Plaqueta: anotar o número da plaqueta pregada na árvore ou pendurada em xaxins. |
| 6. | X: valor da coordenada cartesiana X, medida a partir da origem da UA (vértice esquerdo inferior com visada a partir da linha d'água). |
| 7. | Y: valor da coordenada cartesiana Y, medida a partir da origem da UA (vértice esquerdo inferior com visada a partir da linha d'água). |
| 8. | Nome: anotar o nome da espécie, preferencialmente o científico. |
| 9. | Código do fuste: utilizar letras (A, B, C, etc) para identificar os diferentes fustes nas árvores bifurcadas, trifurcadas etc. Nesse caso, o número da plaqueta (campo 5) é repetido para todos os fustes. |
| 10. | CAP: valor da CAP com casca em centímetros (precisão de 0,5 cm), medido sobre os dois pontos previamente pintados no fuste. Para xaxins corresponde à CAP à altura de 0,30 m do nível do solo. |
| 11. | H_{tot}: valor da altura total da árvore, palmeira ou xaxim, em metros, com precisão de uma unidade decimal, medida ou estimada com vara telescópica. |
| 12. | H_{fuste}: valor da altura do fuste da árvore, palmeira ou xaxim, em metros, com precisão de uma unidade decimal, medida ou estimada com vara telescópica. |

Continua...

Continuação.

| Nº | Descrição |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | QF: qualidade e sanidade do fuste da árvore, palmeira ou xaxim em seis categorias: 1-reto e sadio; 2-reto com podridão; 3-torto e sadio; 4-torto e com podridão; 5-quebrado; 6-árvore/palmeira/xaxim morto. |
| 14. | PS: posição sociológica da árvore/palmeira/xaxim em relação ao dossel observado na UA, em três categorias: 1-dominante; 2-codominante; 3-dominada. |
| 15. | NL: número de caules de lianas/cipós encontrados sobre o fuste da árvore (deixar em branco se não houver). |

Tabela 8. Classes de qualidade e sanidade do fuste.

| Categoria | Descrição das classes de qualidade e sanidade |
|-----------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | Fuste reto, cilíndrico e sem podridões ou outros defeitos |
| 2 | Fuste reto, cilíndrico, mas com podridões ou outros defeitos |
| 3 | Fuste torto ou arqueado e sem podridões ou outros defeitos |
| 4 | Fuste torto ou arqueado e com podridões ou outros defeitos |
| 5 | Fuste quebrado |
| 6 | Árvore morta |

Registro de lianas/cipós

Embora a amostragem de lianas seja realizada nas mesmas subparcelas e subunidades das árvores, palmeiras e xaxins, suas medições são registradas em ficha separada, denominada *Ficha de medição de lianas* (Tabela 9), inclusive a da regeneração classe I (RNI).

Apenas lianas/cipós que estiverem enrolados nas porções do fuste das árvores à altura em torno de 1,30 m do nível do solo serão consideradas para medição, que deverá ser feita na posição mais próxima possível da altura de medição da CAP da árvore (Figura 13), com paquímetro, em milímetros, com precisão de uma unidade decimal, registrando-o no item 8 da Ficha de medição de lianas (Tabela 9). Os diâmetros de inclusão de lianas/cipós obedecem aos mesmos critérios estabelecidos para a amostragem de outros indivíduos (árvores, palmeiras) realizada em cada subparcela. Assim, nas subparcelas da

regeneração classe I (RNI) serão medidas as lianas/cipós com DAP < 5 cm. Na subunidade 5, coincidente com a subparcela da regeneração natural II (RNII), serão medidas todas as lianas/cipós com DAP \geq 5 cm (CAP \geq 15,5 cm) que estiverem enrolados em árvores. Nas demais subunidades serão medidas apenas as lianas/cipós com DAP \geq 10 cm (CAP \geq 31,5 cm).

Se a árvore sobre a qual a liana estiver enrolada tiver sido plaqueada, deve-se anotar o número da plaqueta da árvore correspondente (item 5 da Tabela 9) para cada liana/cipó encontrado.

Caso a liana/cipó esteja morta, deve-se informar essa condição colocando-se a letra "M" no item 9 da Tabela 9. Se o cipó/liana estiver dificultando a medição do DAP/CAP da árvore, ele deverá ser medido e, na sequência, removido com auxílio de facão para possibilitar a medição, informando-se que foi cortado (letra "C").

Tabela 9. Ficha de medição de lianas/cipós

| Nº | Descrição |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: preencher com o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Subunidade: informar o número. |
| 5. | Plaqueta da árvore: Informar o número sobre a qual a liana se encontra (se houver). |
| 6. | Número da liana: informar o número sequencial do indivíduo sendo medido. |
| 7. | Nome: anotar o nome da espécie, preferencialmente o científico. |
| 8. | DAP: diâmetro do caule da liana/cipó, medido no ponto mais próximo possível da altura de 1,30 m do nível do solo (ponto de medição da CAP da árvore), com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |
| 9. | Sit: preencher com a letra "M" se a liana estiver morta ou "C" se foi necessário cortá-la, para viabilizar a medição da árvore sobre a qual se encontra. |



Fotos: Maria Augusta Doetzer Rosot

Figura 13. Exemplos de pontos de medição de lianas nas subunidades.

Amostragem de bambus

Todas as medições referentes à amostragem de bambus vivos serão registradas na *Ficha de medição de bambus* (Tabela 10). Os bambus devem ser amostrados em todas as subunidades em que estiverem presentes, desde que, em quantidade e distribuição tais, permitam instalar - em até 1 m para cada lado da diagonal que liga o vértice inferior esquerdo ao vértice superior direito da subunidade - de um a três gabaritos de 1 m² de área, preferencialmente não contíguos.

Na Figura 14 é mostrado um diagrama representando uma situação fictícia relativa à colocação dos gabaritos de 1 m² (quadrados vermelhos) nas subunidades onde ocorre bambu (círculos em verde) ao longo dos eixos diagonais (em laranja). Nessa simulação apenas as subunidades 3, 4 e 7 serão amostradas, pois, embora as subunidades 2, 5, 6, 8 e 9 também apresentem cobertura de bambu, em

nível do solo, as manchas não se localizam até 1 metro de distância dos eixos diagonais. Os gabaritos de 1 m² são dispostos em locais não contíguos nas manchas ocupadas por bambu e, dentro de cada um, são amostradas cinco plantas, sendo quatro nas extremidades e uma no centro, abrangendo diferentes classes de tamanho.

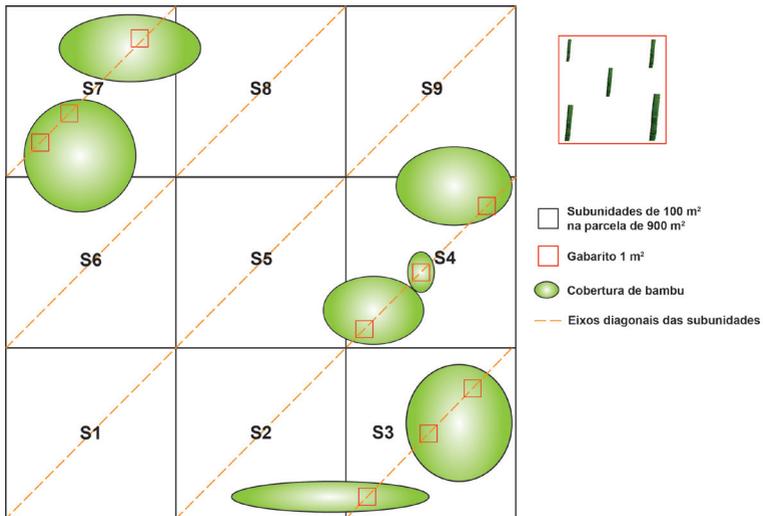


Figura 14. Desenho esquemático simulando condição de uma parcela de 900 m² com relação à cobertura de bambu (em verde) nas subunidades de 100 m² e a respectiva estratégia de amostragem a ser adotada, com cinco plantas abrangendo toda a variabilidade de tamanhos dentro dos gabaritos de 1 m² (representados pelo quadrado em vermelho, à direita), colocados sobre os eixos diagonais das subunidades 3, 4 e 7.

Ilustração: Maria Augusta Doetzer Rosot

Buscando-se abranger a variação de tamanhos observada (bambus jovens, mais baixos e mais finos, bem como bambus mais velhos, mais altos e mais grossos), o gabarito de madeira ou fibra, de formato quadrado, vazado, com área interna de 1 m² (Figura 15) deve ser instalado três vezes ao longo dessa diagonal, em cada subunidade. O local

escolhido para cada gabarito deve conter apenas uma espécie, que também deve ter material botânico coletado caso seja diferente das espécies já coletadas em outras unidades de amostra (ver item Coleta botânica).



Fotos: Maria Augusta Doelzer Rosot

Figura 15. Exemplo de gabarito de metal de 1 m² de área para a medição de bambus.

Em cada um dos três locais, na área ocupada por cada gabarito, efetuar as seguintes medições e respectivos registros:

- a. Contar o número de colmos vivos (item 6, Tabela 10) dentro do gabarito (item 6, Tabela 10), incluindo também os menores de 1,30 m.
- b. Identificar e registrar o nome do bambu/taquara, preferencialmente o científico (item 7, Tabela 10).
- c. Medir com paquímetro (em mm, com precisão de uma unidade decimal) o DAP do colmo vivo mais próximo a cada vértice do gabarito e também o DAP do colmo vivo localizado aproximadamente no centro do gabarito, totalizando cinco colmos vivos dentro de cada gabarito (itens 8 a 12, Tabela 10).

Tabela 10. Ficha de medição de bambus.

| Nº | Descrição |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: preencher com o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Chefe de equipe: nome completo. |
| 4. | Subunidade: informar o número. |
| 5. | Gabarito: informar se a amostra se refere ao gabarito 1, 2 ou 3. |
| 6. | Total de colmos: informar o número de colmos vivos (de qualquer altura). |
| 7. | Nome: anotar o nome da espécie, preferencialmente o científico. |
| 8. | DAP1: diâmetro do primeiro colmo amostrado dentro do gabarito, à altura de 1,30 m do nível do solo, em mm, medido com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |
| 9. | DAP2: diâmetro do segundo colmo amostrado dentro do gabarito, à altura de 1,30 m do nível do solo, em mm, medido com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |
| 10. | DAP3: diâmetro do terceiro colmo amostrado dentro do gabarito, à altura de 1,30 m do nível do solo, em mm, medido com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |
| 11. | DAP4: diâmetro do quarto colmo amostrado dentro do gabarito, à altura de 1,30 m do nível do solo, em mm, medido com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |
| 12. | DAP5: diâmetro do quinto colmo amostrado dentro do gabarito, à altura de 1,30 m do nível do solo, em mm, medido com paquímetro, com precisão de uma unidade decimal. |

Coleta botânica

Visando aprimorar o processo de identificação botânica – realizado no campo pelo profissional responsável - deve-se coletar amostras de todas as espécies arbóreas, palmeiras, xaxins, cipós/lianas e bambus que forem medidos na parcela e que sejam diferentes daquelas já coletadas em outras unidades amostrais. É recomendável que o chefe de equipe e o auxiliar técnico se familiarizem com as principais

espécies da região previamente à ida ao campo, o que pode ser feito por meio de consulta a publicações contendo resultados de inventários já realizados ou consulta a herbários da região.

A coleta de material de cada espécie deverá contar, no mínimo, com a amostragem de dois indivíduos no total da área inventariada, independentemente de a amostra conter material fértil ou não. A coleta botânica deverá ser realizada de acordo com a orientação do chefe de equipe, coletando-se material suficiente para gerar cinco amostras de cada indivíduo. Deverão ser usadas fitas sinalizadoras (marcas temporárias) nas árvores que terão material botânico coletado ao final das demais medições, sendo a última atividade a ser realizada em cada unidade amostral.

O material botânico coletado deve conter ramos com folhas e com gema apical/terminal e, quando possível, flores e frutos. Seu acondicionamento deve ser feito de forma apropriada e o registro sobre o material botânico coletado de cada indivíduo deverá ser efetuado na *Ficha de coleta botânica* (Tabela 12). Para obter a altitude da UA (item 6, Tabela 12), observar os dados fornecidos pelo GNSS no interior da UA. Se não for possível determinar a classe de solo (item 7, Tabela 12), informar qual é o tipo de solo: arenoso, argiloso, hidromórfico etc.

A Tabela 11 relaciona alguns termos definidos na literatura botânica que aparecem como opções a serem selecionadas na descrição das características da planta sendo coletada, conforme Tabela 12.

Tabela 11. Terminologia para descrição da planta no campo e preenchimento da *Ficha de coleta botânica*.

| Característica | Termo | Significado |
|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Luminosidade | heliófila | planta que vive em áreas abertas, expostas à luz solar |
| | semi-ciófila | planta que vive em áreas onde preponderam condições de moderada luminosidade |
| | ciófila | planta que vive em áreas sombreadas, sob baixa luminosidade |

Continua...

Continuação.

| Característica | Termo | Significado |
|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Substrato | rupícola | planta que vive sobre rochas, muros e paredes |
| | ripária | planta que prepondera em vegetação de margens de cursos de água |
| | palustre | planta que cresce em lugares pantanosos |
| | hidrófila | planta que vive dentro da água, com os órgãos assimiladores submersos ou flutuantes |
| | psamófila | planta que vive somente em substratos arenosos |
| | reófila | planta confinada no leito de córregos e rios de fluxo rápido e sujeita à ação de inundações frequentes |
| | terrícola | planta que vive sobre ou no solo ou também planta que prefere solos recentemente mobilizados (como é o caso dos solos agrícolas) |
| <u>Hábito</u> | <u>árvore</u> | vegetal que, na fase adulta, é lenhoso, possui no mínimo 5 m de altura e tem tronco bem definido, com ramos situados apenas na parte superior, formando uma copa |
| | <u>arvoreta</u> | planta de forma arbórea (tronco definido) porém, ainda com porte arbustivo (baixa altura, ramos na parte inferior do fuste) |
| | <u>ereta</u> | planta com caule reto |
| | <u>decumbente</u> | planta com caules deitados sobre o solo, mantendo apenas o ápice dos ramos erguidos |
| | <u>escandente</u> | planta cujos ramos se dobram sobre outra planta, sem possuir especialização para fixação na planta suporte |

Continua...

Continuação.

| Característica | Termo | Significado |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Hábito</u> | <u>cespitosa</u> | planta cujos caules formam touceiras |
| | <u>liana</u> | planta de caule lenhoso ou herbáceo, longo, flexível, que cresce apoiada em árvores ou arbustos. Apresenta caule e ramos que podem simplesmente serpentear ao longo do tronco e galhos do suporte, ou serem volúveis e neles se enroscarem ou, ainda, serem providos de estruturas de fixação, como gavinhas e grampos ou unhas |
| | <u>prostrada/reptante</u> | planta que possui caule rastejante, isto é, apoiado e paralelo ao solo |
| | <u>trepadeira com gavinhas</u> | trepadeira que se apoia ao suporte por meio de órgãos fixadores, em geral filamentosos |
| | <u>trepadeira volúvel</u> | trepadeira que se apoia no suporte, enroscando-se através do caule |
| <u>Secreções</u> | <u>exsudato</u> | produto da exsudação de caules, folhas, sementes e raízes, que pode ser fluido, viscoso, pegajoso, de cor branca, transparente, escura etc. |
| <u>Casca</u> | <u>lisa</u> | com ritidoma incipiente e sem fissuras, sulcos, rugas ou verrugas |
| | <u>escamosa</u> | que se desprende em plaquetas que lembram escamas, embora possam ser de tamanho, formato e espessura muito variáveis |
| | <u>esfoliante</u> | que se desprende em uma ou várias camadas finas |
| | <u>estriada</u> | com ritidoma sem formação pronunciada de súber. Células mortas em poucas camadas, disjuntas e formando estrias de coloração diferenciada |

Continua...

Continuação.

| Característica | Termo | Significado |
|-----------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Casca</u> | <u>fissurada</u> | provida de fendas ou fissuras estreitas |
| | <u>gretada</u> | provida de fendas ou fissuras largas |
| | <u>suberosa</u> | provida de ritidoma espesso e suberoso |
| | <u>verrucosa</u> | dotada de protuberâncias subglobosas, semelhantes a verrugas e que, às vezes, deixam cicatrizes deprimidas no restante da casca |
| <u>Folhas</u> | membranáceas | lâmina fina, por vezes semitransparente como membrana |
| | cartáceas | lâmina semelhante a papel grosso (papel cartão) |
| | coriáceas | lâmina com consistência de couro |
| | crassas | lâmina espessa e suculenta |
| <u>Frutos</u> | carneiros | frutos providos internamente de polpa suculenta |
| | secos | não providos de camada suculenta |
| | deiscentes | frutos que se abrem naturalmente ao alcançar a maturação, expondo ou liberando as sementes, em seguida |
| | indeiscentes | frutos que não se abrem naturalmente ao alcançar a maturação, liberando as sementes após algum tempo de decomposição das paredes ou por ação mecânica externa |

Fonte: Adaptado do IBGE (2012)

Tabela 12. Ficha de coleta botânica (adaptado de IBGE (2012))

| Nº | Descrição |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Número UA: informar o número da Unidade de Amostra. |
| 2. | Data: dd/mm/aaaa. |
| 3. | Coletor: nome completo do coletor das amostras botânicas. |
| 4. | Município: informar o nome do município onde foi efetuada a coleta. |
| 5. | Localidade: informar a localidade onde foi efetuada a coleta. |
| 6. | Altitude: informar a altitude (em m) da UA a partir da leitura do GNSS. |
| 7. | Solo: informar o tipo de solo predominante no local da coleta. |
| 8. | Relevo: selecionar o tipo de relevo do local de coleta: plano, suave ondulado, ondulado, fortemente ondulado. |
| 9. | Subunidade: informar o número da subunidade (1 a 9) se a coleta for efetuada em indivíduos adultos ou RNII. |
| 10 | Número da subparcela: informar o número da subparcela (1, 3, 7 ou 9) se a coleta for efetuada na classe RNI. |
| 11. | Plaqueta: anotar o número da plaqueta pregada na árvore/ palmeira ou pendurada em xaxins, se a coleta for efetuada em indivíduos adultos ou RNII ou, ainda, o número da plaqueta da árvore, no caso de se tratar de liana/cipó sobre o fuste dessa árvore. |
| 12. | Número: número sequencial da árvore, palmeira ou xaxim se a coleta for efetuada na classe RNI ou número sequencial em todas as classes de inclusão, no caso de se tratar de lianas/cipós. |
| 13. | Gabarito: informar o número do gabarito, no caso de se tratar de bambus (1, 2 ou 3). |
| 14. | Família: informar a família da espécie, se conhecida. |
| 15. | Nome vulgar: anotar o nome vulgar da espécie. |
| 16. | Nome científico: informar o nome científico da espécie, se conhecido. |
| 17. | Luminosidade: quanto à exposição à luz, selecionar se a espécie é: heliófita, semi-ciófila ou ciófila. |
| 18. | Substrato: quanto ao substrato em que vive, selecionar se a espécie é: rupícola, ripária, palustre, hidrófila, psamófila, reófila ou terrícola. |

Continua...

Continuação.

| Nº | Descrição |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. | Hábito: selecionar o hábito da espécie: árvore, arvoreta, ereta, decumbente, escandente, cespitosa, liana, prostrada/reptante, trepadeira com gavinhas, trepadeira volúvel. |
| 20. | DAP: informar o DAP (em mm) com precisão de 1 unidade decimal, conforme dados da Ficha de medição da RNI (se árvore, palmeira, liana, xaxim) ou da Ficha de medição de bambus ou da Ficha de medição de lianas. |
| 21. | CAP: informar o valor da CAP (em cm) com precisão de 1 unidade decimal, conforme dados da Ficha de medição das subunidades e da RNII. |
| 22. | Altura: informar a altura total em metros, com precisão de 1 unidade decimal. |
| 23. | Exsudato: registrar a cor de exsudatos quando presentes. |
| 24. | Raízes: registrar observações sobre as raízes, se relevantes (por exemplo: adventícias, tabulares, pneumatóforas, escoras etc.). |
| 25. | Casca: selecionar se a casca do tronco da espécie amostrada é: lisa, escamosa, esfoliante, estriada, fissurada, gretada, suberosa, verrucosa. |
| 26. | Folhas: selecionar se as folhas da espécie amostrada são: membráceas, cartáceas, coriáceas ou crassas. |
| 27. | Cor das folhas: informar a cor das folhas da espécie coletada. |
| 28. | Frutos: informar se os frutos da espécie coletada são: carnosos, secos, deiscentes ou indeiscentes. |
| 29. | Observações sobre os frutos: inserir informações relevantes sobre os frutos, tais como cor, tamanho, casca etc. |
| 30. | Cor do cálice das flores: informar a cor do cálice das flores da espécie coletada |
| 31. | Cor da corola das flores: informar a cor da corola das flores da espécie coletada |
| 32. | Observações sobre as flores: inserir outras informações sobre as flores, se relevantes. |
| 33. | Observações complementares: inserir quaisquer outras informações sobre a espécie coletada que possam ser relevantes para a sua identificação. |

Na publicação de Rotta et al. (2008), também se encontram diretrizes que podem auxiliar e embasar a coleta e herborização de material botânico pelas equipes de campo. A coleta, herborização e envio do material coletado (no mínimo duas amostras da mesma espécie para cada um dos herbários a serem indicados pela contratante) é de responsabilidade da contratada, bem como a posterior associação do nome científico determinado à planta medida.

Finalização da coleta de dados da UA

Concluídas todas as medições previstas nas subunidades e subparcelas – incluindo-se a coleta de material botânico – todos os equipamentos e materiais devem ser recolhidos para o transporte até a base. Recomenda-se a verificação da lista de materiais e equipamentos trazida para o campo no dia. Adicionalmente, deve-se verificar se todos os campos das fichas foram corretamente preenchidos.

Lista de fichas de campo e de variáveis

A Tabela 13 contém a relação e um breve resumo dos dados a serem coletados nos modelos sugeridos para as fichas de campo (Apêndice B) e que devem ser entregues à contratante na forma digitalizada, conforme formulários eletrônicos previamente disponibilizados à contratada. A Tabela 14 contém a lista de variáveis e o local de medição conforme a forma de vida.

Tabela 13. Lista de fichas de campo do IF da Faixa de Proteção de Itaipu Binacional.

| Núm. ficha | Nome da ficha | Resumo | Local de coleta |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Necromassa | Levantamento da necromassa, avaliação do nível de degradação e medição dos diâmetros dos resíduos lenhosos ≥ 20 mm, no solo ou próximos ao solo, que interceptam o transecto. | Transecto de 30 m |
| 2 | Metadados da UA | Acesso e características gerais da UA | Do Ponto de Acesso até dentro da UA |
| 3 | Regeneração Natural Classe I (RNI) | Identificação e medição de DAP e H_{tot} de indivíduos arbóreos e palmeiras com altura $> 1,30$ m e xaxins (altura $> 0,30$ m) e DAP < 5 cm (CAP $< 15,5$ cm) | 4 subparcelas de 25 m^2 nos quatro vértices da UA |
| 4 | Medições das Subunidades e da Regeneração Natural Classe II (RNII) | Identificação, localização e medição de CAP, H_{tot} , H_{fuste} , QF, PS e número de lianas em indivíduos arbóreos, palmeiras ou xaxins vivos ou mortos com DAP ≥ 10 cm (CAP $\geq 31,5$ cm) (DAP ≥ 5 cm ou CAP $\geq 15,5$ cm na sub.5) | 9 subunidades de 100 m^2 sendo a subunidade 5 coincidente com a subparcela de RNII |
| 5 | Medição de Lianas/ Cipós | Identificação e medição de diâmetro no ponto mais próximo à altura de $1,3$ m do nível do solo, em todas as classes de inclusão, se estiverem sobre árvores | 4 subparcelas de 25 m^2 nos quatro vértices da UA (RNI); 9 subunidades de 100 m^2 sendo a subunidade 5 coincidente com a subparcela de RNII |

Continua...

Continuação.

| Núm. ficha | Nome da ficha | Resumo | Local de coleta |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Medição de Bambus | Identificação, contagem e medição do DAP de 5 colmos/gabarito | 3 gabaritos de 1 m ² por subunidade de 100 m ² somente quando houver a ocorrência de colmos até 1 m de cada lado da diagonal da subunidade |
| 7 | Coleta Botânica | Registro do material botânico coletado | Em toda a UA |

UA= unidade de amostra; DAP=diâmetro à altura do peito (1,30 m); CAP=circunferência à altura do peito (1,30 m); H_{tot}=altura total; H_{fuste}=altura do fuste; QF=qualidade e sanidade do fuste; PS=posição sociológica

Tabela 14. Lista de variáveis e local de medição por forma de vida.

| Forma de vida | Subunidade/Subparc | Condição | Variáveis | Observações |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Árvore viva ou morta | Subparcela 1, 3, 7 e 9 | DAP < 5 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | DAP, h_{tot} , SIT | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas |
| | Subunidade 5 | DAP ≥ 5 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | CAP, h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | COM pintura, plaqueta, coordenadas |
| | Todas as subunidades | DAP ≥ 10 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | CAP, h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | COM pintura, plaqueta e coordenadas |
| Palmeira viva ou morta | Subparcela 1, 3, 7 e 9 | DAP < 5 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | DAP, h_{tot} , SIT | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. Quando em touceiras, medir os 3 maiores caules. |
| | Subunidade 5 | DAP ≥ 5 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | CAP, h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | COM pintura, plaqueta, coordenadas. Quando em touceiras, medir os 3 maiores caules. h_{fuste} = onde saem os primeiros brotos. |
| | Todas as subunidades | DAP ≥ 10 cm, $h_{tot} > 1,3$ m | CAP, h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | COM pintura, plaqueta e coordenadas. Quando em touceiras, medir os 3 maiores caules. h_{fuste} = onde saem os primeiros brotos. |
| Xaxim vivo ou morto | Subparcela 1, 3, 7 e 9 | $D_{base} < 5$ cm, $h_{tot} > 0,3$ m | D_{base} , h_{tot} , SIT | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. Base=0,30m do solo. |
| | Subunidade 5 | $D_{base} \geq 5$ cm, $h_{tot} > 0,3$ m | C_{base} , h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | SEM pintura, plaqueta com arame, coordenadas. h_{fuste} = onde saem os primeiros brotos. QF=6 para morto ou deixar em branco. Base=0,30m do solo. |
| | Todas as subunidades | $D_{base} \geq 10$ cm, $h_{tot} > 0,3$ m | C_{base} , h_{tot} , h_{fuste} , QF, PS, NL | SEM pintura, plaqueta com arame, coordenadas. h_{fuste} = onde saem os primeiros brotos. QF=6 para morto ou deixar em branco. Base=0,30m do solo. |
| Liana viva ou morta | Subparcela 1, 3, 7 e 9 | DAP < 5 cm, comprim. > 1,3 m, sobre árvore | DAP, SIT* | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. Número da plaqueta da árvore se houver. Ponto de medição em local mais próximo possível a 1,30 m do solo. |
| | Subunidade 5 | DAP ≥ 5 cm, comprim. > 1,3 m, sobre árvore | DAP, SIT* | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. Número da plaqueta da árvore se houver. Ponto de medição em local mais próximo possível a 1,30 m do solo. |
| | Todas as subunidades | DAP ≥ 10 cm, comprim. > 1,3 m, sobre árvore | DAP, SIT* | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. Número da plaqueta da árvore se houver. Ponto de medição em local mais próximo possível a 1,30 m do solo. |
| Bambu vivo | Três gabaritos de 1 m ² em cada subunidade em que ocorrerem colmos em até 1 m para cada lado da diagonal | $h_{tot} > 1,3$ m para os que forem medidos. Qualquer altura para a contagem. | Número de colmos/m ² , DAP de 5 colmos/m ² | SEM pintura, plaqueta ou coordenadas. |

DAP=diâmetro à altura do peito (1,30 m); D_{base} = diâmetro de base (e 0,30 m do solo); CAP=circunferência à altura do peito (1,30 m); C_{base} =circunferência de base (e 0,30 m do solo); h_{tot} =altura total; h_{fuste} =altura do fuste; QF=qualidade e sanidade do fuste; PS=posição sociológica; NL=número de lianas; SIT = situação ("M" se morta; "C" se foi cortada) UA= unidade de amostra; DAP=diâmetro à altura do peito (1,3 m); CAP=circunferência à altura do peito (1,3 m); H tot=altura total; H fuste=altura do fuste; QF=qualidade e sanidade do fuste; PS=posição sociológica.

Referências

GARRASTAZU, M. C.; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; COSTA, F. A. da; GONÇALVES, F. M. **Manual de orientação e uso do GPS de navegação (Garmin 76MAP CSX)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 53 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 229). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921241/1/Doc.229finalizado.pdf>

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico inventário das formações florestais e campestres técnicas e manejo de coleções botânicas procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro, 2012. (Série manuais técnicos em geociências, 1). Disponível em ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf. Acesso em: 2 abr. 2024.

ROTTA, E.; BELTRAMI, L. C. de C. e; ZONTA, M. **Manual de prática de coleta e herborização de material botânico**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. (Embrapa Florestas. Documentos, 173). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/44599/1/Doc173.pdf>

Apêndice A – Orientações sobre navegação no GNSS, acesso às UAs e respectivo registro de trajeto

Arquivos com coordenadas das unidades amostrais

Arquivos em formato shapefile e gtm serão disponibilizados pela contratante contendo os quatro vértices (V1, V3, V7 e V9) de cada uma das 400 Unidades Amostrais. A nomenclatura de cada vértice consistirá no código da Unidade Amostrai, constante de três caracteres seguido da letra V e mais um caractere relativo ao número do vértice correspondente (por exemplo, 001V1, 001V3, 001V7, UA001V9, UA315V1, UA315V3, UA315V7, UA315V9).

Para a navegação até os vértices das parcelas, é recomendado o uso de receptores GNSS de navegação que possuam antena de alta sensibilidade para manter sua localização sob cobertura florestal.

Recomenda-se a observação de algumas configurações básicas para o uso desse equipamento que estão contidas no Manual de Orientação e uso do GNSS de Navegação (Garrastazú et al., 2011). Nesse manual, destaca-se a importância da preparação do GNSS para a coleta de dados: configurações principais, configuração das unidades, configuração de proa, de trajeto (track).

Para formato de coordenadas será utilizado o sistema UTM e o Datum Horizontal será o WGS 84. Na faixa de proteção sendo inventariada, o fuso é UTM 21. Para o armazenamento e transferência de dados para o GNSS, pode-se sugerir o uso de alguns programas gratuitos como:

- GTM trackmaker (<https://www.trackmaker.com/main/pt/>);
- DNR garmin 5.4 (<https://dnrgarmin.software.informer.com/>);
- ou o uso do QGIS com plugin “ferramentas GPS”.

O registro do trajeto do ponto de acesso até o vértice da parcela deverá ser gravado e disponibilizado em formato gpx ou shapefile (arquivo de linhas), pela contratada. O nome desse arquivo deverá ter o prefixo “TRAJETO” seguido do número da Unidade Amostral (três caracteres). Deve-se disponibilizar também o arquivo de pontos contendo os pontos de acesso (PAs) a cada Unidade Amostral, cujos nomes consistirão das letras “PA” seguidas do número da Unidade Amostral (três caracteres).

| FICHA DE METADADOS DA UA | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Número UA: | 2. Data: |
| 3. Chefe de equipe: | |
| 4. Município UA: | |
| 5. Tipo de acesso: () estrada pública () propriedade particular () empresa () via aquática () Outro: _____ | |
| 6. Localidade PA: | |
| 7. Coordenadas PA: E (_____ m) N (_____ m) | |
| 8. Acessibilidade: () fácil () com restrições () difícil | |
| 9. Coordenadas UA: V1 E (_____ m) N (_____ m) V3 E (_____ m) N (_____ m) V7 E (_____ m) N (_____ m) V9 E (_____ m) N (_____ m) | |
| 10. Cobertura de copas: () <= 10% () 11-50% () 51-70% () > 70% | |
| 11. Sub-Bosque: () denso () médio () ralo | |
| 12. Evidências antropismo: () incêndio recente () incêndio antigo () taquaras () gado () mineração () vegetação exótica () vestígios caçadores/pescadores () danos à vegetação () vestígios atividades ilícitas () outros: _____ | |
| 13. Posição fisiográfica: () seca () úmida | 14. Erosão: () sim () não |
| 15. Obs.: _____ _____ _____ _____ | |
| 16. Novas Coordenadas UA: V1 E (_____ m) N (_____ m) V3 E (_____ m) N (_____ m) V7 E (_____ m) N (_____ m) V9 E (_____ m) N (_____ m) | |

| FICHA DE COLETA BOTÂNICA | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| 1. Número UA: | 2. Data: | 3. Coletor: |
| 4. Município: | | |
| 5. Localidade: | | |
| 6. Altitude (m): | 7. Solo: | |
| 8. Relevo: () plano () suave ondulado () ondulado () fortemente ondulado | | |
| 9. Subunidade: | 10. Núm.de subparcela: | 11. Plaqueta: |
| 12. Número: | 13. Gabarito: () 1 () 2 () 3 | |
| 14. Família: | 15. Nome vulgar: | |
| 16. Nome científico: | | |
| 17. Luminosidade: () Heliófitas () semi-ciófitas () ciófitas | | |
| 18. Substrato: () rupícola () ripária () palustre... () hidrófila () psamófila () reófila () terrícola... | | |
| 19. Hábito: () árvore () arvoretas () eretas... () decumbentes () escandentes () cespitosa () lianas () protadas/reptantes () trepadeiras com gavinhas () trepadeira volúvel | | |
| 20. DAP (mm): | 21. CAP (cm): | 22. Altura (m): |
| 23. Exsudato: | | |
| 24. Raízes: | | |
| 25. Casca: () lisa () escamosa () esfoliante () estriada () fissurada () gretada () suberosa () verrucosa | | |
| 26. Folhas: () membranáceas () cartáceas () coriáceas () crassas | | |
| 27. Cor das folhas: | | |
| 28. Frutos: () carnosos () secos () deiscentes () indeiscentes | | |
| 29. Obs. frutos: | | |
| 30. Cor cálice das flores: | 31. Cor corola das flores: | |
| 32. Obs. flores: | | |
| 33. Cor cálice das flores: | | |

