



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

Curso Grupos Alvo – Levantamento e Monitoramento da biodiversidade em módulos e grades RAPELD – Árvores comerciais - Fernanda Coelho, William Magnusson e Tatiana Gaudi

Árvores de interesse comercial representam um bom grupo para monitoramento porque permitem estimar o valor econômico potencial da área amostrada. Além disso, o monitoramento pode ser usado para avaliar impactos ambientais porque o grupo de espécies comerciais é um bom indicador de áreas alteradas e florestas com pouca perturbação. Grupos de espécies não madeireiras também podem ser bastante afetados pela exploração florestal, mudanças climáticas ou outras intervenções antrópicas. No entanto, o levantamento de todos os grupos não madeireiros seria muito difícil, principalmente em função da grande dificuldade de obtenção de material fértil. Espera-se que, no longo prazo, levantamentos de todos os grupos sejam feitos em todos os módulos RAPELD, mas isto não é um objetivo viável à curto prazo.

Como é a estrutura RAPELD?

Módulos RAPELD são sistemas de trilhas e parcelas permanentes padronizados. Os módulos são compostos por trilhas de 5 km distanciadas 1 km entre si. O mapa mostra uma grade composta por um sistema modular de trilhas de 5x5km. As linhas em preto representam trilhas e as vermelhas representam as parcelas de distribuição uniformes (Figura 1).

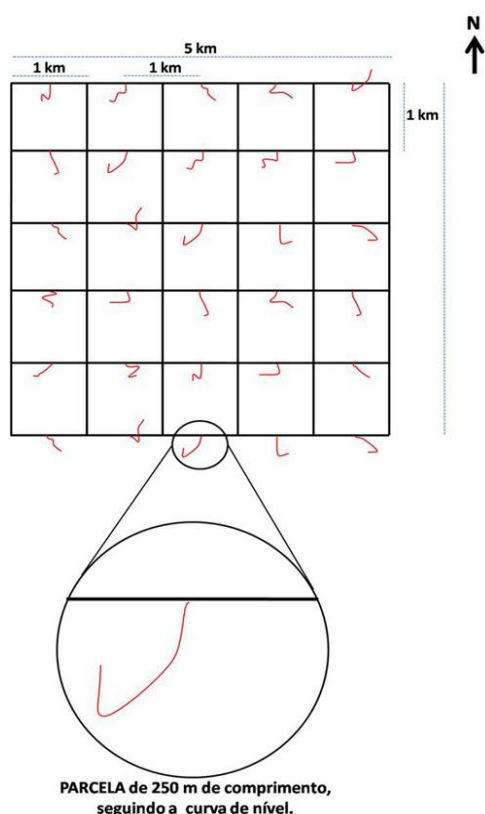


Figura 1. Esquema de uma grade 25 Km² utilizada para estudos populacionais em grandes sítios de amostragem. Linhas pretas são as trilhas e linhas vermelhas as parcelas. Desenho: PPBio.



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

As trilhas são marcadas por piquetes a cada 50 metros com placas onde constam o nome e a distância ao longo da trilha (Figura 2).



Figura 2. Exemplo de uma trilha demarcada com piquete de PVC. O piquete tem uma placa de metal que informa a trilha e a posição em metros (3000 m). Imagens: Julio do Vale.

A amostragem dos organismos pode ser feita nos módulos padronizados em parcelas de distribuição uniforme, ripárias e aquáticas distribuídas ao longo das trilhas ou amostragem nas próprias trilhas lineares. A densidade de árvores é feita em parcelas de distribuição uniforme, com área fixa. No entanto, grande parte das espécies arbóreas é representada por poucos indivíduos, inviabilizando uma amostragem representativa da área. Uma alternativa é o método conhecido como transecto de linha, um sistema de amostragem que pode cobrir dezenas de quilômetros e propiciar uma melhor representatividade da área.

Na amostragem as linhas têm comprimento fixo, normalmente de 5 km, e largura variável. A largura da faixa de amostragem varia em função da detectabilidade da espécie e da capacidade de detecção do observador, não havendo uma área fixa.

Para localizar, medir e identificar as árvores, você deve ter os seguintes materiais:

- Facão,
- Máquina fotográfica,
- Binóculos,



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

- Duas trenas de 50 m,
- Fita métrica ou diamétrica,
- Vara de 1.3 m,
- Lápis, borracha, apontador, prancheta, sacos plásticos para proteger a prancheta,
- Guias de campo ou pranchas para identificação das espécies a serem amostradas.
- Mapa da grade ou módulo e das trilhas a serem amostradas, para orientação, e um melhor desenvolvimento do trabalho.

Antes de ir a campo certifique-se de preencher as planilhas de metadados que contem as informações que descrevem os dados, sem elas os dados não tem valor, independente do sistema de armazenamento. As fichas de metadados devem conter informações da equipe de campo, abrangência geográfica, coordenada geográfica, abrangência temporal, métodos de coleta dos dados e informações da tabela de atributos. A documentação correta na forma de metadados, associada às planilhas de campo assegura replicar, encontrar, entender e utilizar eficientemente os conjuntos de dados gerados e disponibilizados. Planilhas para registrar dados e metadados estão disponíveis no site <http://ppbio.inpa.gov.br/Port/dadosinvent/> e seguem o protocolo mais amplamente utilizado Ecological Metadata Language (EML) desenvolvido pelo Knowledge Network for Biocomplexity (KNB).

Considerando a dificuldade na identificação dos indivíduos também são uteis pranchas de identificação das espécies de interesse, com os tipos de raízes, caules e ritidomas baseado em diversas fontes bibliográficas disponíveis na literatura. Estes guias utilizados em campo também devem estar descritos nas fichas de metadados. Na Amazônia, a “Flora da Reserva Ducke” pode ser usada para identificar as espécies de distribuição mais ampla. No entanto, para esta atividade de levantamento e monitoramento de espécies comerciais, é imprescindível à presença de um parobotânico ou mateiro que conheça em campo as espécies de interesse comercial da região.

Para o levantamento e monitoramento da vegetação são necessárias duas pessoas, um observador e um anotador. O observador é o responsável por identificar, medir e colocar placas de identificação nos indivíduos amostrados. O anotador mede as distancias ao longo da trilha, perpendicular aos indivíduos de interesse e registra os dados nas planilhas de campo.

Para medir as distancias ao longo da trilha (Y) deve ser esticada uma trena em cada uma das seções de 50 m delimitadas por piquetes. A amostragem deve começar no piquete



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

“0” da trilha e a ponta da trena de 50 m deve ser fincada no chão com auxílio de um pedaço de madeira que solta facilmente quando puxada, evitando voltar ao início para mudar a trena para a próxima seção. A posição é registrada em metros do início da trilha, e não somente em metros do começo da seção.

Deve-se andar lentamente pela trilha a uma velocidade constante até o observador encontrar um indivíduo de uma espécie comercial com diâmetro igual ou superior a 10 cm ($DAP \geq 10$ cm). O anotador não deve participar da procura de árvores e nunca deve “corrigir” o observador adicionando árvores que ele não viu. Adicionar árvores que não foram detectadas pelo observador modifica a curva de detecção ao longo do trajeto e inviabiliza a estimativa de densidade usado pelo método de transecto de linha.

Quando encontrar uma árvore, o anotador posiciona-se na trilha perpendicularmente ao indivíduo (menor distância entre o indivíduo e a trilha) e anota na planilha a sua posição em relação ao começo da trilha. O observador estica uma trena até a árvore e o anotador registra esta distância (mínima) entre a trilha e a árvore.

Para mensurar o diâmetro recomenda-se utilizar uma vara de 1.3 m para assegurar que todas as árvores sejam medidas na mesma posição. O observador mede o diâmetro da árvore a 1.3 m (POM, Ponto Ótimo para Medida) acima do solo para indivíduos de fustes relativamente uniformes. Árvores inclinadas terão o diâmetro mensurado a 1.3 m do solo, acompanhando a inclinação da árvore. No caso de árvores em terreno inclinado a medição do diâmetro deve ser feita na parte mais alta do terreno. Em casos onde tanto o terreno quanto a árvore estão inclinados o diâmetro deve ser medido a 1.3 m do solo acompanhando a inclinação da árvore, na parte mais alta do terreno (Figura 3).

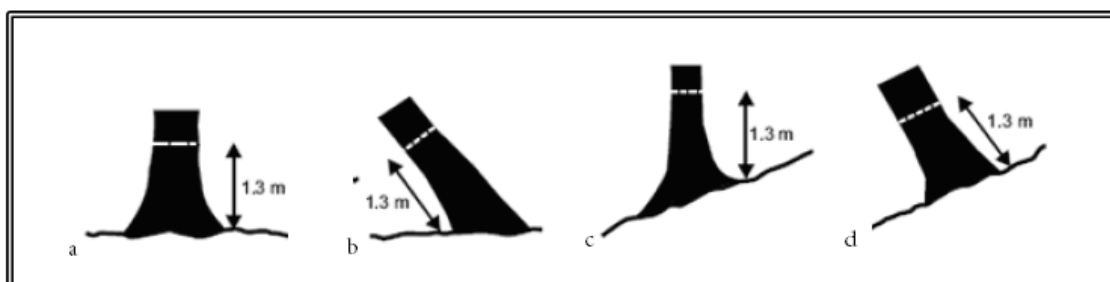


Figura 3: Ponto de medição do diâmetro. a) terreno plano e árvore reta, relativamente uniforme; b) árvore inclinada e terreno plano; c) terreno inclinado e árvore reta; d) terreno e árvore inclinados.

Quando medir a circunferência, assegure-se que a fita esteja bem esticada e reta. Para isso, pode ser necessário remover placas, líquens e musgos deixando o tronco limpo. No



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

entanto, nunca remova hemiepífitas ou corte cipós. Apenas afaste as raízes de forma que possa circundar a árvore com a fita. Em árvores com injúria, ferimento, nódulos, engrossamentos ou qualquer outra deformidade a 1,3 m a medida deve ser feita acima do defeito, na parte mais cilíndrica do fuste, e anotado o ponto de medida, POM. No caso da árvore ter sapopemas ou raízes escoras a medida é feita 1 m acima destas. Árvores com bifurcação a 1,3 m do solo deve-se medir o diâmetro 20 cm abaixo da bifurcação. Para árvores com bifurcação abaixo de 1,3 m do solo o diâmetro de cada ramo deve ser medido separadamente a 1,3 m do solo (Figura 4). É importante que a trena seja esticada em uma posição (normalmente horizontal) para medir o menor diâmetro do fuste neste ponto.

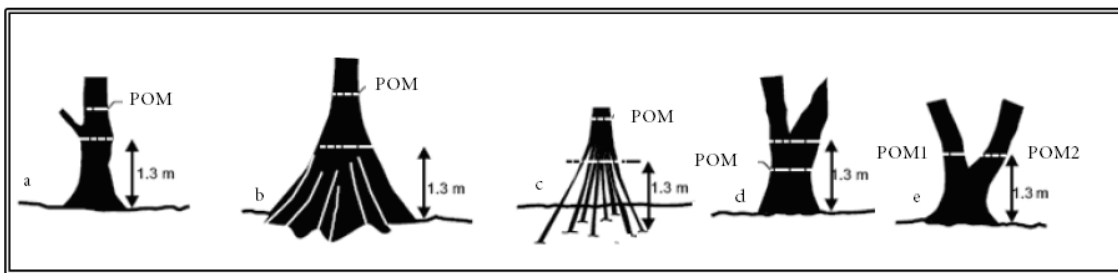


Figura 4: Novo ponto de medição do diâmetro (POM). a) árvore com injúria, ferimentos, nódulos ou qualquer tipo de deformidade a 1,3 m do solo; b) árvore com sapopema a 1,3 m do solo; c) árvore com raízes escoras a 1,3 m do solo; d) árvore com bifurcação a 1,3 m do solo; e) árvore com bifurcação abaixo de 1,3 m do solo.

O nosso objetivo principal é determinar a densidade e distribuição espacial das espécies madeireiras, a fim de estimar o potencial econômico da área, e para isso a identificação pelo nome comum é suficiente. Se o único objetivo foi o de estimar o valor madeireiro da floresta, nosso trabalho poderia terminar aqui. No entanto, segundo a resolução CONAMA 406/2009 artigo 20 é "obrigatória a adoção de procedimentos técnicos científicos para a identificação das espécies florestais manejadas, de modo a garantir identidade entre seus nomes científicos e nomes vulgares praticados".

Para regularização da atividade madeireira foi instituído pela portaria do Ministério do Meio Ambiente o Documento de Origem Florestal (DOF), uma licença obrigatória para controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa. Pelo sistema DOF é possível fazer uma associação entre nomes vulgares e científicos. No entanto, o mesmo nome se aplica a diferentes espécies, dependendo da região e do identificador. O mesmo nome popular pode ser atribuído a diferentes espécies. A utilização destes nomes por técnicos e "mateiros" na identificação dos indivíduos vem sendo uma das principais causas do agrupamento das espécies em um mesmo nome vernacular (Martins-da-Silva 2002), o que



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

pode ocasionar na exploração excessiva e conseqüente extinção de espécies. Estudo realizado em indústria com madeiras comercializadas com o nome tauari apontaram 5 diferentes espécies (Procópio e Secco, 2008). Já para Cumaru foram reconhecidos dois gêneros distintos pertencentes a cinco espécies (Sousa *et al.*, 2007). Para pequiá, maçaranduba e seringa o mesmo nome popular refere-se a duas espécies distintas. Para minimizar erros o trabalho de associação dos nomes científicos com nomes comuns pode ser feito pós-campo com ajuda do mateiro ou parobotânico que acompanhou o monitoramento, atentando sempre para variação regional nos nomes vulgares para as diversas espécies.

A identificação realizada em campo por um mateiro experiente é suficiente para calcular a densidade de árvores e estimar o potencial econômico da área. No entanto, para outros tipos de estudo que priorizem a conservação das espécies, um esforço extra de coleta de material para uma identificação mais precisa pode ser viável, e valoriza muito a pesquisa. Por isso, nós vamos registrar na ficha de campo dados que permitem verificar a sua identificação.

A combinação de caracteres das plantas irá auxiliar na identificação, portanto deve-se atentar para características das raízes, tronco, casca interna e folhas. Para observação de características das folhas o limitante é a altura do dossel, em torno de 30 a 40 m, dificultando a visualização de folhas, flores e frutos das árvores, evidenciando o tronco como um caractere fundamental para reconhecimento das espécies na região. A alternativa para auxiliar na identificação são as folhas normalmente encontradas no chão, no entanto, é preciso conferir se a folha encontrada pertence ao indivíduo que se quer identificar, para isso, quase sempre é necessário o auxílio de binóculos.

Para registrar as características da casca, é necessário fazer um talho no tronco. Devemos nos atentar para não danificar além do necessário estes indivíduos, minimizando injúrias nas árvores. Recomenda-se utilizar tintas especiais para cobrir o ferimento feito nas plantas, reduzindo a probabilidade de infecção por microrganismos.

Para preenchimento da ficha, são utilizados termos técnicos para caracterizar os troncos e folhas. Ilustrações e definições destas características podem ser encontradas na literatura, como na "Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central" disponível em:

<http://brahms.inpa.gov.br/bol/PFRD/GroupResources/Index>. No preenchimento da ficha, atente-se principalmente para informações de campo: tronco, ritidoma, casca viva e folha fresca, características que não podem ser vistas em material seco no herbário.



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

A base do tronco é uma das características que pode ajudar no reconhecimento de famílias, gêneros ou até espécies. São comumente classificadas em reta (sem expansão na base), dilatada (tronco mais grosso rente ao solo) e digitada (dilatada com pequenas projeções de raízes em forma de “dedo”) (Figura 5).

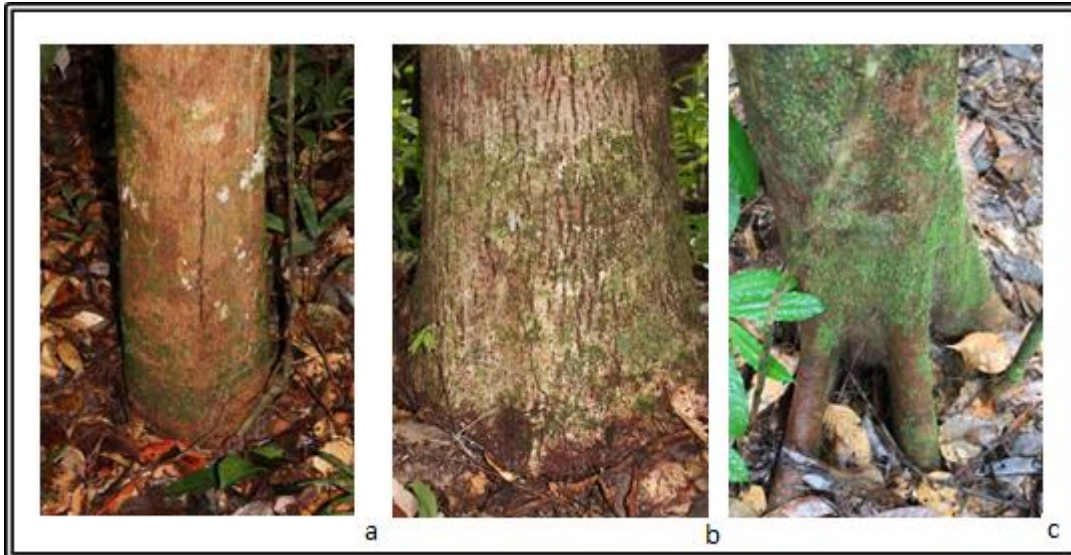


Figura 5: Tipos de base, a) base reta; b) base dilatada; c) base digitada.

Outro caractere importante é a presença de raízes superficiais que podem ser achatadas, conhecidas como sapopemas, comuns em *Elaeocarpaceae*, *Fabaceae*, *Sapotaceae* entre outras; ou grossas, visíveis sobre o solo a longas distâncias. Outros tipos de raízes, mais presentes em árvores típicas de locais alagados ou encharcados são as raízes escoras, que saem do tronco e alcançam o chão, presentes em muitas espécies de *Clusiaceae*; e raízes adventícias que saem do tronco e não alcançam o chão, observadas em algumas palmeiras (Figuras 6 e 7).



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.



Figura 6: tipos de base, a) sapopema; b) raízes adventícias.



Figura 7: Tipos de base, a) raízes escoras; b) raízes superficiais.

A forma do fuste (Figura 8) pode variar de circular, acanalado (com secção horizontal irregular), fenestrado (presença de cavidades profundas) e cristado, com projeções longitudinais agudas na forma de cristas. Estas características podem indicar ao observador possíveis famílias as quais a árvore pertence, ou mesmo a espécie como é o caso da *Ocotea Olivaceae*, única espécie com fuste cristado encontrado na Reserva Ducke.

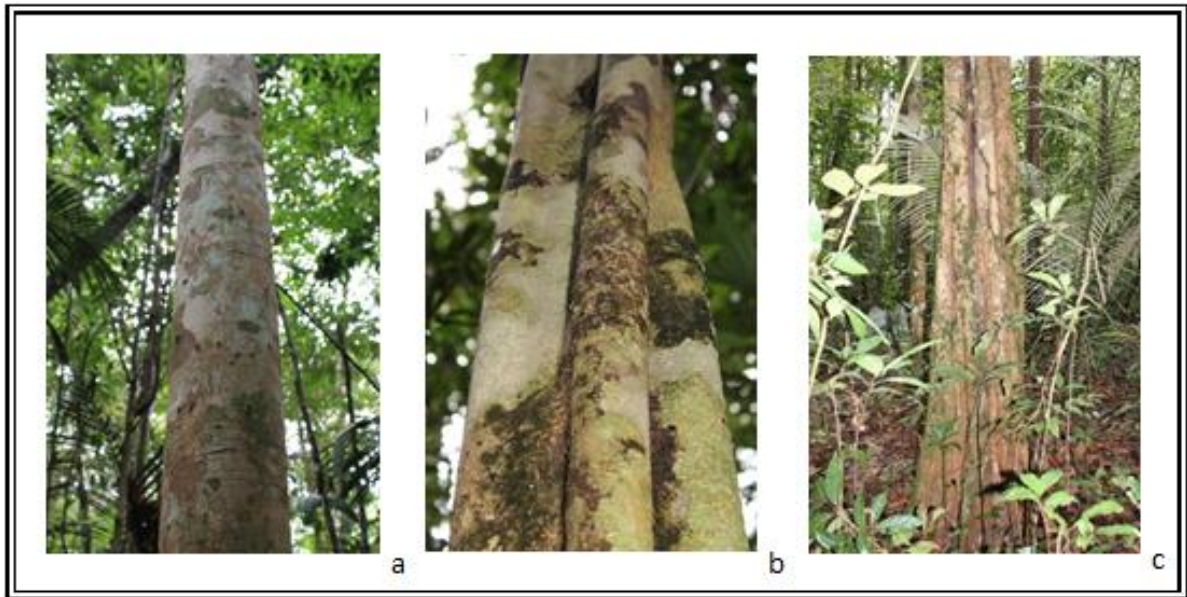
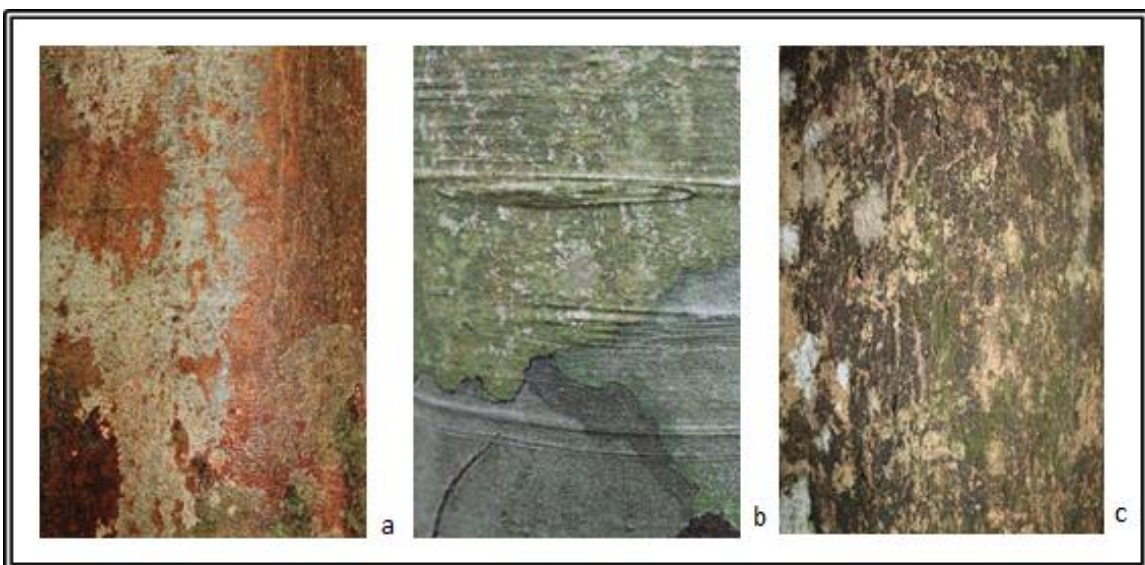


Figura 8: Forma do fuste, a) fuste cilíndrico; b) fuste acanalado; c) fuste fenestrado.

A casca externa ou ritidoma (Figura 9) das árvores possuem diferentes aspectos difíceis de serem classificados devido à enorme variação observada no campo. O guia da Reserva Ducke, exemplifica os padrões mais comuns entre as espécies da reserva com descrições e ilustrações que auxiliam na classificação dos muitos aspectos do ritidoma. Segundo a terminologia utilizada pelo guia, o ritidoma pode ser classificado como liso; rugoso; sujo e áspero; com placas lenhosas grandes; com depressões; laminado; escamoso; reticulado; fissurado; estriado; lenticelado; com acúleos ou espinhos.





PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

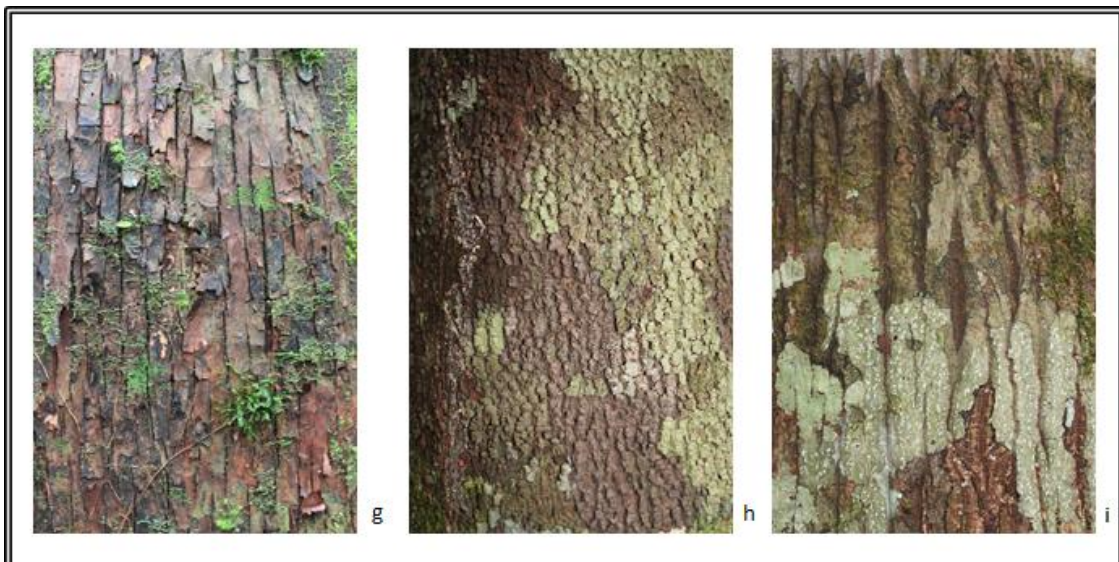
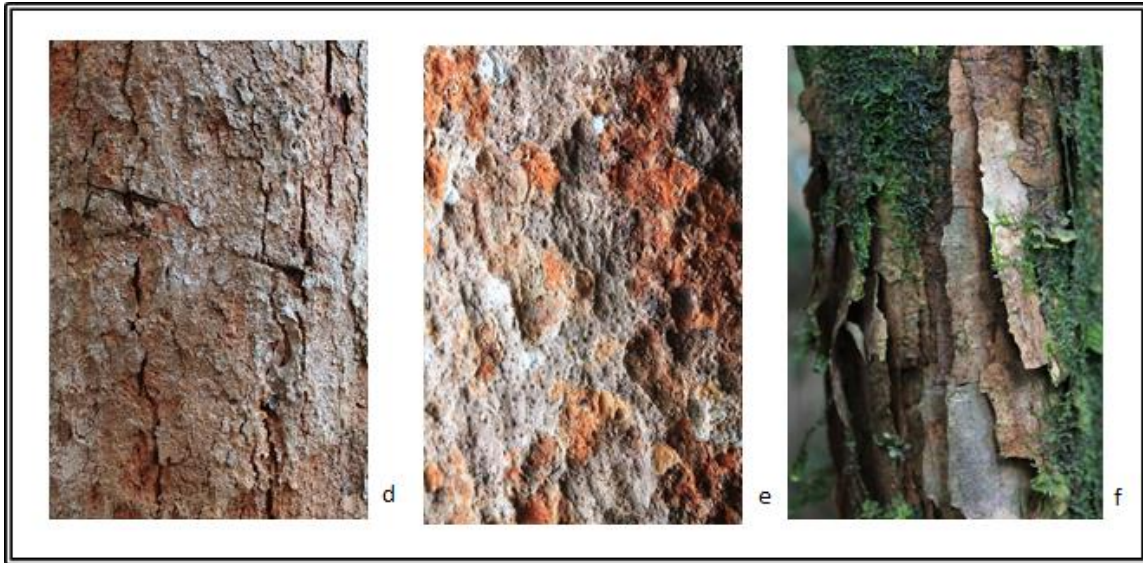


Figura 9: Tipos de ritidoma, a) ritidoma liso; b) ritidoma rugoso; c) ritidoma sujo ou áspero; d) ritidoma com placas lenhosas; e) ritidoma com depressões; f) ritidoma laminado; g) ritidoma



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

escamoso; h) ritidoma reticulado; i) ritidoma fissurado; j) ritidoma estriado k) ritidoma lenticelado; l) ritidoma com acúleos.

O ritidoma ainda é caracterizado quanto a sua coloração, em geral é predominantemente em tons de marrom e cinza. Sendo assim, só se torna uma característica de grande utilidade na identificação quando associada a outros caracteres, como por exemplo, a espécie *Peltogyne paniculata* Fabaceae (escorrega macaco) de interesse comercial, reconhecido por apresentar o fuste liso e completamente avermelhado.

Características da casca viva fornecem importantes informações para identificação das espécies. Dentre eles, destacam-se a presença de exsudados, odores e colorações. Os exsudados são: látex, goma, seiva e resina. O látex é definido como uma emulsão de substância opaca, insolúvel em meio aquoso, de consistência fluida, viscosa. A coloração do látex pode variar caracterizando principalmente famílias e gêneros, como o látex alaranjado do gênero *Vismia* sp. (Clusiaceae), amarelo em *Calophyllum* sp. (Clusiaceae) e marrom claro em *Brosimum* sp. (Moraceae). Resina, goma ou seiva são exsudados de difícil distinção no campo, entretanto a resina é conhecida como uma substância viscosa, geralmente aromática, que solidifica em contato com o ar e é comum nas famílias Anacardiaceae e Burseraceae. A Goma é uma substância semelhante à resina, porém, sem odor e solúvel em água, variando de incolor (*Copaifera langsdorffii* - Fabaceae) a vermelha (*Pterocarpus violaceus* - FABACEAE). A seiva é uma substância nutritiva e aquosa transportada pelos vasos do floema. É comum na família Fabaceae e presente também, geralmente de coloração avermelhada, em Myristicaceae. A velocidade e quantidade dos exsudados também é um indicativo do grupo taxonômico ou espécie (Figura 10).

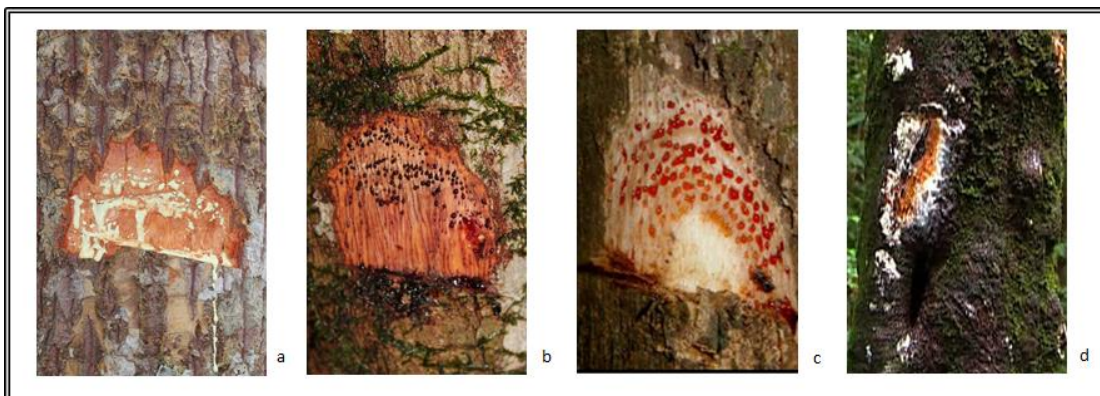


Figura 10: Tipos de exsudatos, a) látex; b) goma; c) seiva; d) resina.

Muitas plantas possuem odores na casca interna ou nas folhas que permitem o reconhecimento de muitas famílias. Estes cheiros são normalmente associados com outros



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

mais conhecidos, porém esta associação varia muito de um identificador para outro. Algumas famílias como Lauraceae, por exemplo, possui cheiro aromático característico. Outra família que apresenta odor bastante característico é Lecythidaceae, reconhecida pelo odor de “linhaça”. A coloração da casca interna, somada a alguns aspectos como desenhos, pontuações e fibras também complementam as informações obtidas pelo tronco das árvores. A mudança de cor pela oxidação da casca interna em contato com o ar é uma característica típica de algumas famílias como Lauraceae, Boraginaceae e Nyctaginaceae.

A combinação destes diversos caracteres das plantas pode sugerir uma identificação, no entanto o tipo de folha e a filotaxia são críticos na identificação da família, na maioria das famílias as espécies apresentam a mesma disposição, folhas alterna ou oposta (Ribeiro *et al.*, 1998). Em função da elevada altura do dossel, características das folhas podem ser observadas com binóculos, ou com folhas caídas no chão. Em diversos casos é necessária a coleta do material para uma posterior identificação em herbário.

A combinação de todos os caracteres do tronco e do material vegetativo das árvores permite o reconhecimento de muitas espécies, gêneros e famílias. Assim a ausência da observação de alguma característica do indivíduo ou parte dele pode comprometer a identificação. Para evitar a perda de informações importantes à identificação das árvores, todos os aspectos devem ser observados de maneira sistemática e as informações, principalmente dos caracteres do tronco, armazenadas em uma ficha dendrológica e registradas fotograficamente. Características das folhas podem ser observadas posteriormente em herbário.

As folhas são classificadas primeiramente em simples ou compostas por subunidades (folíolos ou foliólulos), diferenciadas pela presença de uma gema vegetativa na axila das folhas. As folhas ainda são classificadas quanto á filotaxia ou disposição. Folhas simples podem ser verticiladas (três ou mais folhas inseridas no mesmo ponto), comum na família Vochysiaceae; folhas opostas como observado, por exemplo, nas famílias Myrtaceae, Clusiaceae, Vochysiaceae e Rubiaceae; ou alternas. As folhas simples alternas podem ser dísticas (em um mesmo plano) comum nas famílias Annonaceae e Myristicaceae; ou espiraladas, presentes nas famílias Lauraceae, Moraceae e Sapotaceae. As folhas compostas também aparecem opostas como em *Jacaranda* sp. (Bignoniaceae) ou alternas como em Anacardiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Sapindaceae e Simaroubaceae.



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

As plantas possuem padrões de venação classificados em Peninervia (possuem somente uma nervura 1° e várias 2°), padrão mais comum entre as plantas; palminérvia (possuem 3, 5 ou 7 nervuras principais), presentes em muitos gêneros de Malvaceae e Euphorbiaceae; Curvinérvia (nervuras 2° iniciam e terminam juntas), comum em Melastomataceae; nervura “tipo clusia” (nervuras 2° próximas e paralelas), característica de Clusiaceae e do gênero *Microphilis* sp. (Sapotaceae); e nervura marginal (nervura fina próxima à margem foliar), comum nas famílias Myrtaceae e Vochysiaceae.

A presença de estípulas, glândulas e domáceas também auxiliam no reconhecimento de famílias. Estípulas são formações laminares na base do pecíolo ou entre pecíolos, características em Rubiaceae, Quiinaceae e Chrysobalanaceae. Glândulas são órgãos pequenos que secretam alguma substância, quando translúcidas dispersas por toda lamina são típicas das famílias Myrtaceae e Rutaceae; estípulas presentes na raque é característica na maioria das espécies de Fabaceae, subespécie - Mimosoideae e entre pinas ou entre os folíolos na subespécie Caesalpinoideae. Glândulas na base da lamina foliar ou no pecíolo ocorrem em Euphorbiaceae e Vochysiaceae. Domáceas são depressões ou tufo de pelos na axila da nervura central, ápice do pecíolo, base da lamina foliar ou ramo, ocorrendo, por exemplo, em Lauraceae e Combretaceae.

Pode ser necessário usar todas estas características junto ao material coletado para conseguir identificar as espécies no herbário. Em muitos casos não é possível chegar até o nível de espécie com o material estéril, sendo necessário visitar periodicamente os indivíduos a fim de coletar material fértil com flor e fruto.

Todas as árvores registradas na amostragem devem ser marcadas com placas de alumínio leves numeradas sequencialmente e pregos galvanizados. Esta marcação não é necessária para calcular a densidade de árvores ou valor comercial. No entanto, como um esforço significativo foi feito para mapear e identificar as árvores, o pequeno esforço extra para permitir estudos futuros da dinâmica florestal, além de criar herbário vivo, quase sempre vale a pena. Esta marcação permanente permitirá o monitoramento da dinâmica da floresta, permitindo acompanhar o crescimento, mortalidade e recrutamento dos indivíduos. A marcação deve ser feita sequencialmente ao longo da trilha 30 cm acima do POM para facilitar reencontrar a árvore em monitoramentos posteriores.

Enquanto é feito o registro dos dados é importante que o identificador não fique procurando espécies de interesse comercial próximo aos indivíduos já contabilizados, evitando



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

superestimar a densidade naquele local. Todos os avistamentos devem ser feitos a partir da trilha, de maneira não afetar a percepção dos indivíduos alvos e não modificar a curva de detecção. Ao retornar a trilha e retomar o caminhamento o observador volta a procurar as espécies de interesse com DAP ≥ 10 cm.

Ao chegar ao piquete subsequente de 50 m deve-se recolher a trena e iniciar uma nova marcação com auxílio de um novo pedaço de madeira no segmento seguinte. O procedimento é repetido sequencialmente até o final da trilha. Não é necessário completar a trilha inteira em um dia. Normalmente leva em torno de 3 a 4 dias para fazer um levantamento de uma trilha de 5 km (Albernaz, *com pess.*). No entanto é muito importante registrar qualquer mudança que ocorra entre os dias de monitoramento, especialmente do observador. Caso você esteja interessado em usar as árvores para estudos de crescimento, o intervalo de monitoramento das parcelas pode variar, mas as análises são facilitadas se todas as árvores forem remedidas com o mesmo intervalo. As medições de diâmetro devem ser feitas exatamente no mesmo ponto da medida inicial quando possível. Caso haja a necessidade de mudança na mensuração, como o aparecimento de uma deformidade o novo ponto de medida deve ser registrado na planilha de campo. É importante lembrar que monitoramentos subsequentes são muito mais rápidos, já que a maioria das árvores já estará marcadas e identificadas, sendo incluídas apenas as recrutas.

Com os dados coletados você pode calcular os parâmetros necessários para seu estudo. Para cálculos de densidade de indivíduos por área é utilizado o programa Distance, que é disponibilizado gratuitamente em: <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>. As instruções para estimativa por espécie seguem em anexo na apostila. Mesmo após calcular todos os parâmetros necessários o seu trabalho não acabou, não se esqueça de depositar os dados originais e metadados num repositório de dados públicos. Caso contrário, todo seu esforço de campo pode ter sido em vão, e estudos futuros serão inviabilizados.



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

Bibliografia

Procópio, L. C.; Secco, R. de S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. E *Cariniana* spp.-Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. *Acta Amazônica*, Manas, vol.38. nº 1, 2008.

Ribeiro, J.E.L da S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A. da S.; Brito, J.M. de; Souza, M.A.D. de; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C. L.; Pereira, E. da C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. *Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA. 816 p.1999.

Sousa, A. R. DE; Moutinho, V. H. P.; Silva, S. S. da. Levantamento das espécies comercializadas vernacularmente como cumaru no estado do Pará. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl.1, p.81-83, jul. 2007.



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

Ficha para dados

Título do estudo:

Sítio:

Data:

Trilha:

Tamanho:

Equipe:

Nº	Seg	Ld	Espécie	DAP	POM	Dist x	Dist Y	Obs



PPBio Protocolo para Medição e Marcação de Árvores em grades e módulos RAPELD pelo método do transecto de linha.

Ficha para metadados

Estimativa de densidade de espécies madeireiras usando amostragem de distâncias na Reserva Florestal Adolpho Ducke.

Equipe: (anotar a função de cada membro)

Abrangência Geográfica:

Abrangência Temporal:

Métodos de coleta:

Arquivo de dados:

Planilha_arvores_comerciais.doc

Informação sobre os atributos:

Nome do atributo	Definição
Data	Data em que o dado foi coletado
N°	Número de identificação do indivíduo
T	Transecto amostrado
Seg	Segmento no qual a árvore foi encontrada
Ld	Lado da trilha em que a árvore é encontrada, considerando o sentido de caminhamento, do ponto 0 ao 5 km
Espécie	Nome da espécie
DAP	Diâmetro a altura do peito
POM	Ponto de medição do diâmetro
Dist X	Distância perpendicular á árvore encontrada
Dist Y	Distância da árvore ao inicio da trilha
Obs	Observações relevantes