

Instalação de parcelas circulares para caracterização da vegetação associada a espécies arbóreas tropicais

Kátia Emídio da Silva
Francisca Dionízia de Almeida Matos
Lúcia Helena de Oliveira Wadt
Marcelino Carneiro Guedes

Introdução

A floresta tropical é um dos ambientes naturais mais complexos da Terra, e sua composição e estrutura são determinadas, principalmente, pelo clima, pelo solo, pelo estado sucessional da vegetação e pela história natural de cada sítio (LAMPRECHT, 1990; WHITMORE, 1990). Indivíduos de várias espécies e tamanhos podem estar associados entre si, apresentando estruturas que resultam de dinâmicas florestais complexas, tais como dispersão, crescimento, mortalidade, uso da terra e clima, com um grande número de potenciais interações inter e intraespecíficas (COMAS; MATEU, 2007; LEGENDRE; FORTIN, 1989).

Nesse contexto, os processos ligados à coexistência entre as espécies são predominantemente locais e necessitam ser modelados do ponto de vista de cada indivíduo, levando em conta as condições de crescimento e competição locais, porque as plantas competem com seus vizinhos mais próximos por recursos limitados acima e abaixo do solo (LAW et al., 2009; SCHNEIDER et al., 2006). Dessa forma, o uso de abordagem espacial explícita, em especial análise de vizinhança (neighbour's analysis), pode ajudar sobremaneira no entendimento de processos que estruturam as comunidades arbóreas, contribuindo para o manejo e a conservação de espécies (MOUSTAKAS et al., 2008; POTVIN; DUTILLEUL, 2009).

Esse protocolo objetiva descrever uma metodologia para instalação de parcelas circulares, visando estudar a vegetação associada a espécies florestais de interesse comercial, por meio de estudos de vizinhança. Essa metodologia tem sido utilizada no âmbito do projeto Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-Brasil na Amazônia (MapCast) desenvolvido pela equipe da Rede Kamukaia, como um componente do arranjo Tecnologias para o fortalecimento da cadeia de valor da castanha-do-brasil (TechCast).

Estudos como estes são importantes para auxiliar na definição de ações de manejo a partir do entendimento das relações entre os indivíduos focais (aqueles de interesse) com espécies vizinhas a estes, buscando-se, por exemplo, avaliar se a ocorrência da espécie focal

está correlacionada com a ocorrência de outras espécies vegetais ou espécies filogeneticamente próximas (padrão taxonômico de vizinhança); ou mesmo estudos de competição/associação entre espécies, com a definição de práticas que visem favorecer as espécies de interesse, levando-se em conta a estrutura da vegetação associada a elas.

Materiais necessários para instalação das parcelas circulares

Os materiais necessários para instalação das parcelas circulares são:

- Pranchetas.
- Tinta spray vermelha: 4 latas de 400 mL.
- Martelo de borracha.
- Esquadro de pedreiro.
- Terçado.
- Trensas:
 - 2 trenas de 15 m.
 - 1 trena de 20 m.
 - 1 trena a laser ou outro tipo.
- Corda de polipropileno 3,5 mm: 50 m.
- GPS.
- Pincel marcador permanente.
- Lápis dermatográfico preto ou vermelho.
- Máquina de calcular simples.

Glossário de termos usados para descrever os elementos de uma circunferência

- Arco (A): porção da circunferência limitada por dois pontos (Figura 1).
- Corda (C): segmento de reta que une dois pontos da circunferência.
- Flecha (F): segmento de reta que une o ponto médio da corda ao ponto médio do arco correspondente.
- Raio (R): segmento de reta que une um ponto da circunferência ao centro.
- Ângulo do arco (α): ângulo formado entre os raios que formam a subparcela.

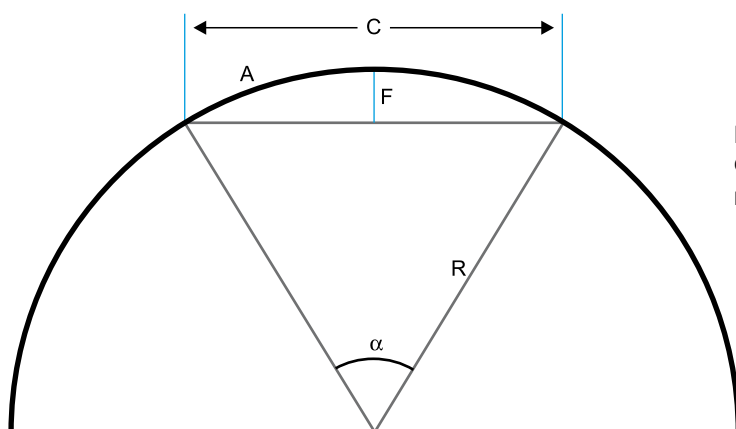


Figura 1. Elementos de uma circunferência citados no protocolo.

Fonte: adaptado de Faias et al. (2005).

Seleção dos indivíduos focais

Em uma parcela permanente nos moldes da Rede Kamukaia (300 m x 300 m) ou na área que se pretende estudar, selecionam-se 15 indivíduos da espécie de interesse e que estejam em fase produtiva, sendo cinco indivíduos representados em cada uma das seguintes classes:

- a) Classe 1: não produzem ou com baixíssima produção.
- b) Classe 3: com produção intermediária.
- c) Classe 5: as mais produtivas.

As classes serão definidas quantitativamente segundo cada região de estudo, adotando-se a unidade do produto coletado adequada a cada local. Quando houver dados de produção média, seguir o método descrito no Capítulo 5 deste Guia, para classificação das árvores quanto à produção (classes 1, 3 e 5). Quando não houver informações de monitoramento da produção, elas podem ser obtidas de agroextrativistas com experiência de coleta nos locais de estudo.

Os indivíduos selecionados serão denominados de indivíduos focais os quais devem estar separados entre si, pelo menos 31 m, assegurando-se que suas copas não se sobreponham. Esses indivíduos representarão o centro de cada parcela circular, a ser delimitada com um raio de 15 m (área = 706,85 m²), considerando o centro do indivíduo focal como o ponto zero para medição do raio.

Demarcação dos limites da parcela circular

A parcela circular é composta de oito subparcelas representadas por oito arcos com ângulo de 45°, contendo como centro o indivíduo focal (Figura 2).

A circunferência do indivíduo focal deve ser dividida em oito partes iguais, marcando-se, no tronco da árvore, a distância entre cada uma das oito marcas (pode-se usar tinta spray vermelha ou branca). Assim serão identificados os pontos de onde sairão as medidas do raio para o estabelecimento de cada arco (Figura 3).

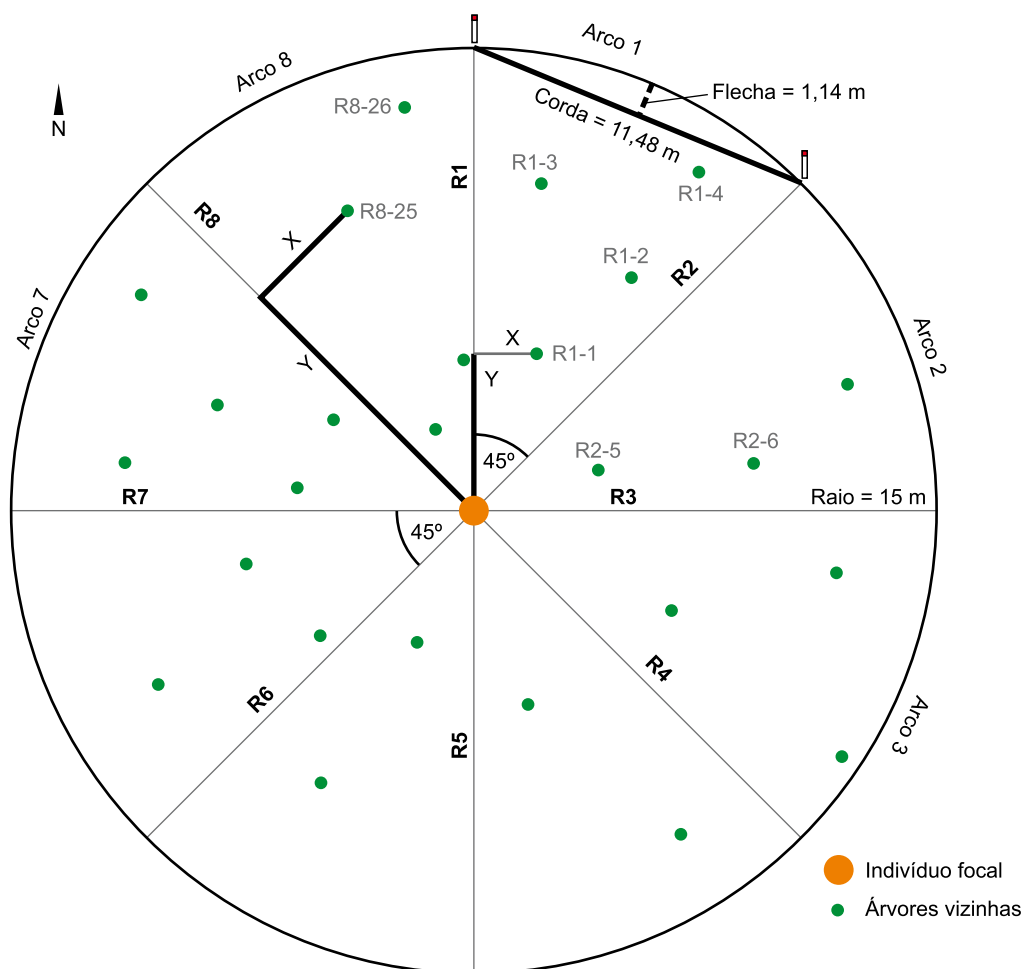


Figura 2. Esquema geral de implantação da parcela circular.

Utiliza-se uma trena de 15 m para a medição do raio. Para facilitar, amarra-se no ponto zero da trena uma corda fina e firme, a qual deve circundar o indivíduo focal, e a trena deve sair na posição de início do Raio 1 (ponto zero), como mostrado na Figura 3. Destaca-se que o Raio 1 deve ser estabelecido na direção Norte, utilizando-se uma bússola.



Foto: Kátia Emídio da Silva

Figura 3. Demonstração de como iniciar a medição do Raio 1, no ponto zero. Marcas em vermelho indicam os pontos de início de cada raio no tronco da árvore.

Os parâmetros da circunferência corda e flecha são fixos, portanto não alteram de uma parcela para outra. Já o raio de 15 m, como é referenciado ao centro do indivíduo focal, precisa ser corrigido em função do diâmetro do indivíduo focal. Para isso, deve-se calcular o raio do indivíduo focal e subtrair esse valor da medida de 15 m, conforme exemplo a seguir:

- Circunferência do indivíduo focal: $C = 3,28 \text{ m (328 cm)}$
 - Raio do indivíduo focal = $[(3,28 \div \pi) \div 2] = 0,522027$ $\pi = 3,1416$
 - Raio corrigido (R_c) = $15 - 0,522027 = 14,48 \text{ m}$.

No exemplo acima, o valor de 14,48 m (R_c) deve ser o comprimento dos raios da parcela circular, cuja medida é estabelecida a partir dos pontos marcados ao longo da circunferência do indivíduo focal. Ainda no exemplo acima, as marcas de início dos raios estarão com intervalos de 41 cm ($328 \text{ cm} \div 8$) entre si. Uma vez que a cada indivíduo focal será necessário calcular o intervalo entre as marcas de início dos raios e também o raio da parcela circular, sugere-se o uso de uma calculadora no campo.

A instalação da parcela deve ser iniciada obrigatoriamente pelo Raio 1, o qual segue na direção norte-N (0° ou 360°). Para obtenção da direção, utilizar bússola de mão ou do GPS. Se for usar a bússola do GPS, lembrar-se de calibrá-la todos os dias.

Nos casos em que o ponto limite do raio intersectar alguma árvore, deve-se avaliar a inclusão ou não desta árvore na parcela. Uma árvore na bordadura será inserida na parcela circular se ela tiver $DAP \geq 10$ cm e se mais de 50% de sua base estiver dentro do círculo inscrito pela circunferência. Nesse caso, essa árvore deve ser identificada como R_i (Raio^{iésimo}) e pintada com tinta spray vermelha no ponto de medição do diâmetro (PMD = 1,30 m).

Na situação em que não houver árvore intersectando o raio, deve-se colocar uma estaca de madeira (vara) de 1,5 m acima do solo, com a ponta pintada em vermelho contendo a identificação R_i (sugere-se usar lápis dermatográfico).

Uma vez marcado o primeiro limite da parcela circular no R_1 , deve-se girar a trena esticada (no valor correspondente ao raio) no sentido horário do círculo até a posição referente à direção de 45° , conferindo a distância linear da corda, que, no exemplo da Figura 2, é de 11,48 m. Para ajustar o correto posicionamento do piquete R_2 ou R_{i+1} , deve-se conferir o comprimento do raio R_{i+1} , lembrando que o início desse raio será a marca seguinte ao raio anterior, no tronco do indivíduo focal.

Para traçar o arco compreendido entre os pontos R_i e R_{i+1} , o técnico deve posicionar-se na metade da corda ($11,48 \div 2 = 5,74$ m) e de costas para o indivíduo focal, esticar a trena perpendicularmente à corda a uma distância de 1,14 m, a qual corresponde à medida da flecha da circunferência. Nesse ponto, deve-se colocar nova estaca de menor tamanho, não necessitando de identificação. Para facilitar, sugere-se usar uma vara de 1,14 m para facilitar a medição da flecha nos demais arcos.

Esse procedimento deve ser repetido até que todos os oito arcos sejam demarcados, finalizando assim a demarcação da parcela circular.

Inventário da vegetação na parcela circular

O inventário deve ser realizado dentro de cada arco da parcela circular, sempre no sentido horário e começando no Arco 1. Sugere-se esticar uma corda fina ou barbante passando pelas três estacas fixadas nos pontos R_i – Flecha – R_{i+1} (Figura 2). Para delimitar o primeiro arco a ser inventariado, deve-se esticar uma trena desde a marca de início do raio até o piquete do raio correspondente.

Todos os indivíduos arbóreos e palmeiras com $DAP \geq 10$ cm devem ser inventariados anotando-se: a posição X,Y relativa ao indivíduo focal; o nome vulgar; o diâmetro a altura do peito (DAP), marcando o ponto de medição do diâmetro (PMD); a altura; a ocorrência

de epífitas (quantidade e se possível que tipo e em que altura do indivíduo) e uma identificação que deve conter o número do raio e o número sequencial da árvore inventariada, não iniciando nova numeração para as árvores de cada arco (exemplos: R₁-1, R₂-7, R₈-26, conforme detalhes da Figura 2).

O Anexo 1 contém um modelo de ficha de campo em que a coordenada X é a medida perpendicular ao raio até a árvore a ser inventariada, sempre no sentido horário, e a coordenada Y é a medida lida diretamente na corda que delimita o raio até o ponto onde se obteve a coordenada X (Figura 2). A posição georreferenciada com GPS deve ser obtida somente para o indivíduo focal. Sugere-se utilizar o sistema de coordenadas UTM e Datum WGS84 ou Sirgas 2000.

Para cada indivíduo inventariado, deve ser anotado o nome vulgar e, se possível, a família e a espécie botânica. Nos casos em que houver dúvidas ou mesmo o identificador não conhecer a planta, coletar amostra para posterior identificação em herbário, priorizando material fértil, adotando como referência o nome do local, o número do indivíduo focal, o raio onde foi coletado e o número do referido indivíduo.

A altura da planta inventariada deve ser obtida por meio de aparelho hipsômetro ou, se não for possível, usar estimativa feita por pessoa experiente em realizar inventários florestais.

Referências

COMAS, C.; MATEU, J. Modelling forest dynamics: a perspective from point process methods. **Biometrical Journal**, v. 49, n. 2, p. 176-196, 2007.

FAIAS, S. P.; TOMÉ, M.; BEITO, S. **Protocolo de medição de parcelas do dispositivo de inventário para as zonas piloto de Portugal no âmbito do Projeto FORSEE - Concelho da Lousã e área do Vale do Souza**. Portugal: Gimref – RT 6, 2005. 53 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas, possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LAW, R.; ILLIAN, J.; BURSLEM, D. F. R. P.; GRATZER, G.; GUNATILLEKE, C. V. S.; GUNATILLEKE, I. A. U. N. Ecological information from spatial patterns of plants: insights from point process theory. **Journal of Ecology**, v. 97, n. 4, p. 616-628, 2009.

LEGENDRE, P.; FORTIN, M.-J. Spatial pattern and ecological analysis. **Vegetatio**, v. 80, n. 2, p. 107-138, 1989.

MOUSTAKAS, A.; WIEGAND, K.; GETZIN, S.; WARD, D.; MEYER, K. M.; GUENTHER, M.; MUELLER, K. H. Spacing patterns of an Acacia tree in the Kalahari over a 61-year period: how clumped becomes regular and vice versa. **Acta Oecologica**, v. 33, n. 3, p. 355-364, 2008.

POTVIN, C.; DUTILLEUL, P. Neighborhood effects and size-asymmetric competition in a tree plantation varying in diversity. **Ecology**, v. 90, n. 2, p. 321-327, 2009.

SCHNEIDER, M. K.; LAW, R.; ILLIAN, J. B. Quantification of neighbourhood-dependent plant growth by Bayesian hierarchical modelling. **Journal of Ecology**, v. 94, n. 2, p. 310-321, 2006.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Clarendon, 1990. 226 p.

