

O padrão de luminosidade dentro da floresta é importante para compreender as condições nas quais fauna e flora se estabelecem. Em um ambiente onde a luz é frequentemente um recurso limitante, métodos usados para medir a abertura do dossel a partir da proporção de áreas de céu aberto são de grande relevância para a estimativa de luminosidade.

Muitas técnicas para medir luminosidade são disponíveis como medidas diretas com sensores de luz, estimativas de abertura de dossel com fotos hemisféricas, esferodensiômetro ou com quadros transparentes (canopy scope) ou ainda classificação visual de níveis de abertura, mas as estimativas podem variar muito entre elas.

As técnicas de medidas de abertura de dossel com esferodensiômetro aqui apresentadas conseguem captar variações desde dossel fechado até clareiras pequenas e grandes, mas não serão suficientes para detectar diferenças sutis de luz entre áreas sem clareiras, onde a abertura está abaixo de 5%. Para uma caracterização geral do padrão de luminosidade de um sítio de pesquisa elas podem ser adequadas, mas para estudos mais detalhados do nicho de luz de espécies, principalmente de espécies de plantas, é melhor usar medidas baseadas em sensores de luz. As medidas obtidas com o esferodensiômetro têm alta variabilidade entre cada coletor. Dessa forma, as medidas devem ser realizadas pelo mesmo coletor em todos os pontos de amostragem e quanto maior a experiência do coletor no uso do equipamento maior será a precisão da estimativa (Werneck *et al.*, 2004).

O Densiômetro florestal ou esferodensiômetro foi originalmente desenvolvido pelo Dr. Paul E. Lemmon em 1956. Lemmon publicou dois artigos divulgando um equipamento simples e barato para mensurar a porcentagem de abertura do dossel (Lemmon, 1956, 1957). Ele consiste em uma peça de metal espelhada côncava ou convexa quadriculada, composta por 24 quadros de modo a refletir a luz incidente em um ângulo de 180°. Este espelho é fixado em peça de madeira com uma bolha de nível para o nivelamento do equipamento no momento de sua leitura (Fig. 1). A imagem do dossel é refletida na peça de metal e cada quadro deve ser dividido em quatro partes, onde cada parte tem o valor de 1 ponto perfazendo um total de 96 pontos. Para corrigir a porcentagem usamos o índice de 1,04.



Figura 1: Esferodensiômetro Modelo C, assinado por Robert E. Lemmon, Bartlesville, USA. Foto: Gabriel Masseli.

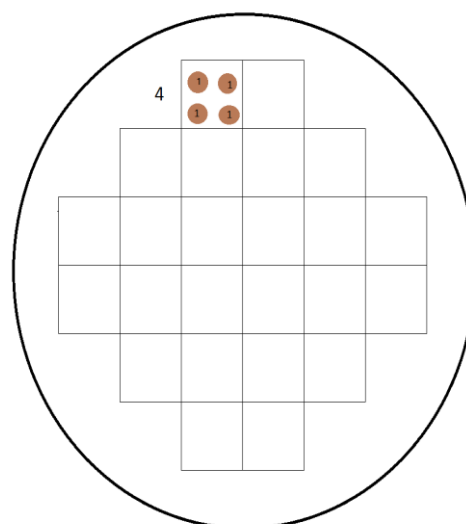


Figura 2: Superfície de leitura do esferodensiômetro com os quatro pontos imaginários de leitura por quadro. Os pontos devem ser contados se estiverem iluminados pela abertura do dossel. Esquema: Gabriel Masseli.

O que levar?



Figura 3: **Ficha para medidas de abertura de dossel parcelas** prancheta, lápis 2B, borracha, sacos plásticos para a prancheta, bússola, esferodensiómetro metadados e dados de azimute do Sítio. Foto: Sulamita Marques.

Instruções para leitura do esferodensiómetro

Com auxílio da bússola, posicione-se no piquete 0 em direção ao primeiro ponto cardeal (Fig. 4).

Posicione o esferodensiómetro nivelado, na altura do cotovelo e longe da superfície do corpo afim de que nenhuma parte do corpo do coletor esteja refletida no aparelho (Fig. 5).



Figura 4: Piquete 0 onde será realizada a primeira medição da parcela. Foto: M.A.Freitas.



Figura 5: Coletor realizando a leitura do equipamento em campo, evidenciando a posição do aparelho em relação ao corpo. Foto: Gabriel Masseli.

Apoie os cotovelos formando um ângulo de 90 em relação ao corpo para apoiar o aparelho, nivele (a bolha deve estar no centro do círculo) e conte o número de pontos iluminados dentro de cada um dos quatro quadros do espelho. (Fig. 2).

O coletor deve decidir se os pontos de luz refletidos pelo esferodensiómetro estão abrangendo os quatro pontos de cada quadro. Os pontos pequenos ou espaçados

não são contabilizados. O coletor deve somar o número de pontos iluminados naquela posição e anotar na planilha. Repetir o procedimento para cada um dos quatro pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste).

Nas parcelas RAPELD, as medidas devem ser feitas de forma padronizada, em 6 locais por parcela, nos piquetes 0, 50, 100, 150, 200 e 250.

A planilha fica assim:

piquete	direção	pontos	Observações
0	N	20	
0	L	18	
0	S	11	
0	O	17	
50	N		
50	L		
50	S		
50	O		
100	N		
100	L		
100	S		

Como obter o valor de estimativa de abertura de dossel (%)

Some os pontos iluminados dos pontos cardeais e faça a média referente ao piquete de amostragem. Multiplique a média dos pontos por 1,04 (fator de correção do aparelho) e terá o valor de estimativa da abertura de dossel (%).

Exemplo: Piquete 0 - $20+18+11+17 = 66$ Pts $66/4 = 16,5$ $15,25 \times 1,04 = 17,16\%$

A abertura do dossel da parcela é estimada como a média da porcentagem de abertura de dossel para cada um dos 6 pontos. Para obter a cobertura, usa-se o complemento: $100 - \% \text{ de abertura}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lemmon, P. E. 1956. **A spherical densiometer for estimating forest overstory density**. Forest Science 2: 314–320.
- Lemmon, P. E. 1957. **A new instrument for measuring forest overstory density**. Journal of Forestry 55: 667-669. http://www.forestry-suppliers.com/Documents/1450_msds.pdf
- Werneck, F., Zuquim, G., Rodrigues, L. & Leitão, R. 2004. **Uso de esferodensiômetro e fotos digitais para estimar abertura de dossel: um teste metodológico**. <http://pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2004/PDFs/pl1g4.pdf>

**FICHA PARA MEDIDAS DE ABERTURA DE DOSSEL PARCELAS**

Data:	hora:	Sítio:	Módulo
Anotador:			Trilha:
Medidor:			Parcela:

piquete	direção	pontos	Observações
0	N		
0	L		
0	S		
0	O		
50	N		
50	L		
50	S		
50	O		
100	N		
100	L		
100	S		
100	O		
150	N		
150	L		
150	S		
150	O		
200	N		
200	L		
200	S		
200	O		
250	N		
250	L		
250	S		
250	O		

Ficha para metadados de abertura dossel

TITULO

Equipe: (anotar a função de cada membro)

Abrangência Geográfica:

Abrangência Temporal:

Métodos de coleta:

Arquivo de dados:

Informação sobre os atributos:

Nome do atributo	Definição
Data	Dia, mês, ano em que foi feita a medida dd/mm/aaaa
Período	Início e fim em que foi feita a coleta dos dados
Sítio	Nome do Sítio de coleta de dados
Módulo	Nome do módulo onde foi realizada a coleta de dados
Trilha	Nome da trilha
Parcela	Nome da parcela
Piquete	Ponto materializado por piquete onde serão feitas as medidas de abertura de dossel. 0, 50, 100, 150, 200, 250
Direção	Direção em que são feitas a medidas de abertura de dossel, N (norte), L (Leste) S (Sul) O (Oeste)
Pontos	Número de pontos não preenchidos pela projeção da vegetação em cada quadrado do densiometro.
Obs	Observações relevantes