



EFEITO DA VARIAÇÃO DE VERTENTE SOBRE A ÁREA FOLIAR DA BROMÉLIA QUESNELIA SP.

Davi Roncoletta Nascimento

INTRODUÇÃO

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) é um dos recursos abióticos que definem o estabelecimento e variações morfofisiológicas em organismos fotossintetizantes. A RFA em diferentes microhabitats varia em quantidade e qualidade (radiação solar direta e radiação difusa) e a orientação de vertentes é uma fonte de variação da radiação solar disponível para as plantas. A inclinação do eixo da Terra em relação ao Sol determina o ângulo da incidência da radiação solar na crosta terrestre (Mello, 2009). Quanto mais perpendicular com o solo a radiação solar atravessar a atmosfera, menor será a perda de energia para as partículas presentes no ar e, portanto, maior será a energia disponível para organismos fotossintetizantes.

Sobre o Trópico de Capricórnio a radiação solar incidirá perpendicularmente ao meio dia no solstício de verão e no resto do ano o sol descreve um arco no céu voltado para norte. Abaixo do Trópico de Capricórnio radiação solar nunca incide perpendicularmente ao solo e o sol descreve durante todo o ano um arco no céu voltado para o norte. Isso faz com que terrenos com a orientação de vertente voltada para o norte recebam mais RFA ao longo do ano do que terrenos com orientação de vertente voltada para o sul.

O aporte diferenciado de RFA resulta em importantes diferenças microclimáticas (Mello, 2009) e é responsável por variações fenotípicas entre os indivíduos de uma mesma espécie. Ambientes com baixos níveis de RFA apresentarão plantas com tendência a aumentar suas áreas foliares para que exista maior superfície apta a interceptar tal radiação. No ambiente com maior RFA esse aumento na área foliar pode levar ao aquecimento da folha, dificultando ou impossibilitando processos fisiológicos vitais. Então, no ambiente com insolação esperamos encontrar folhas com menor área, para facilitar seu arrefecimento pela remoção da camada de ar envolvente da superfície foliar pelo vento.

Quesnelia sp. é uma bromélia que ocorre frequentemente na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Foi observada nos costões rochosos exibindo ampla variedade de tamanho de rosetas e folhas, aparentemente adaptada para explorar ambientes com pouca disponibilidade de recursos. Na mata ombrófila densa ocorre em matações, no solo e como epífita, mas geralmente nessas situações é uma planta de porte menor do que o encontrado nos costões rochosos, provavelmente devido à limitação por falta de RFA.

Esse trabalho tem como objetivo esclarecer como a orientação de vertente influencia a área foliar da bromélia *Quesnelia* sp.. A hipótese é que as plantas da vertente sul terão área foliar maior do que plantas da vertente norte para que a baixa disponibilidade de RFA que incide na vertente sul seja interceptada pelas plantas com maior eficiência. As plantas da vertente norte deverão ter menor área foliar para proteger suas folhas contra o aquecimento pela insolação.

MATERIAL & MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Arpoador, situado no litoral sul do estado de São Paulo (24°38'S - 47°01'O). A coleta foi realizada nos costões rochosos do morro entre as praias do Guarauzinho e Arpoador. A vertente norte do morro está na praia do Guarauzinho e a vertente sul está na praia do Arpoador. Na vertente sul o número de espécies é maior assim como o adensamento dos indivíduos da comunidade, estando presentes espécies de plantas com folhas finas e caule lenhoso. Na vertente norte é evidente o maior volume de rocha exposta e o número de espécies é menor do que na vertente sul. Devido à insolação, a disponibilidade de água no solo deve ser menor na rocha da vertente norte. A angulação da rocha é similar nos dois ambientes.

Quesnelia sp. é uma bromélia com tanque no centro da roseta que continha água nas plantas de onde

foram coletadas as folhas para este trabalho. As folhas podem ser divididas em três partes: a mais basal, que une a folha à roseta e tem cerca de 7 cm e é branca, a parte mediana que apresenta pigmentação roxa, mede cerca de 5 cm e fica imersa na água do tanque do centro da roseta, e a parte apical da folha, que apresenta pigmentação verde, tem tamanho variável, é responsável pela fotossíntese que a planta realiza, interceptando a RFA e é o objeto de estudo.

Foram coletadas as maiores folhas íntegras de cada roseta amostrada. Coletou-se com estilete as folhas de rosetas que estavam na rocha onde era possível alcançar e com podão com haste de 3 m em rosetas que estavam longe do alcance da mão. A coleta foi feita em todas as rosetas que eram alcançáveis diretamente ou com o podão. Rosetas acima do limite alcançável com o podão não foram amostradas. Na vertente sul foram coletadas três folhas de 17 rosetas totalizando 51 folhas, coletadas geralmente com estilete e na vertente norte, foram coletadas duas folhas de 14 rosetas totalizando 28 folhas, todas coletadas com o podão. As folhas foram retiradas na altura do ponto que a folha se fixa na roseta, de forma que era possível visualizar a parte roxa da folha (Figura 1).

Foi considerado comprimento da folha o segmento verde onde a clorofila domina como pigmento e, portanto, responsável pela fotossíntese. Foi medida a largura em dois pontos, na base da folha onde começa o limbo foliar fotossintetizante e na distância mediana entre essa base e o ápice do limbo

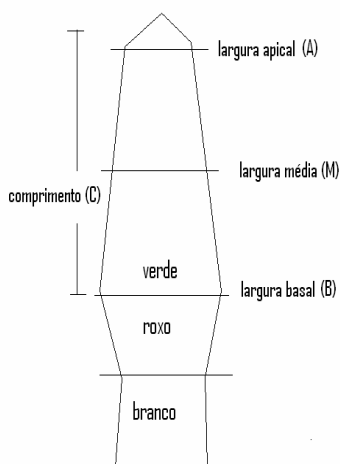


Figura 1. Esquema da folha de *Quesnelia* sp. identificando as áreas da folha; branco, onde a folha se fixa na roseta; roxo, parte que fica submersa na água de dentro do tanque; e verde, com clorofila, responsável pela fotossíntese. Foram medidos na folha, largura basal (B), largura média (M) e comprimento (C); uma medida foi estimada, a largura apical (A), a partir das larguras basais e média, usando a fórmula $A=M^2/B$ e área da folha $=C[(B+A)/2]$.

fotossintetizante. As medições foram feitas com régua, com precisão de 0,5 mm. Para realizar o cálculo de área foliar a forma da folha foi aproximada com a forma de um trapézio, cuja altura era o comprimento da folha, a base maior era a largura da base da folha e a base menor (largura apical) foi estimada a partir das medidas de largura da base da folha e largura do meio da folha (Figura 1).

A estatística de interesse foi a diferença entre as médias das áreas foliares da vertente norte e da vertente sul. Era esperado que as áreas foliares das plantas da vertente sul fossem maiores. Foi gerada uma distribuição nula de diferenças permutando 5000 vezes ao acaso os valores das áreas foliares das plantas entre as duas vertentes. Calculei a significância do teste dividindo o número de valores da distribuição nula que eram maiores ou iguais ao valor observado por 5000.

RESULTADOS

As áreas foliares das plantas da vertente norte são maiores e tem maior variação do que as áreas foliares das plantas da vertente sul (Figura 2). Portanto, a diferença entre as médias de área foliar resultou em um valor negativo, o que não corrobora a hipótese ($p > 0,999$).

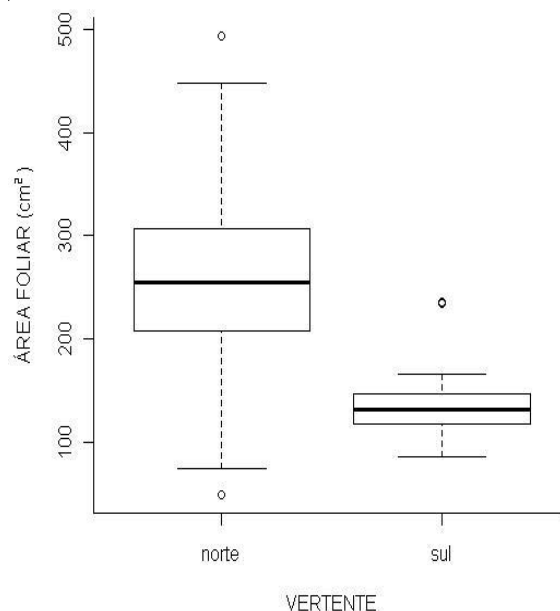


Figura 2. Distribuição das áreas foliares de *Quesnelia* sp. coletadas nas vertentes norte e sul. A linha horizontal no centro da caixa representa a mediana. Dentro da caixa estão contidos 50% dos dados. As linhas horizontais ao final da linha vertical pontilhada representam 1,5 vezes o intervalo interquartil. Os pontos representam valores extremos.

DISCUSSÃO

Era esperado encontrar que as áreas foliares de plantas da vertente sul fossem, em média, maiores do que as áreas foliares de plantas da vertente norte e isso seria justificado pela necessidade de aumentar a superfície de interceptação de RFA onde tal recurso é escasso. A análise dos dados indica que existe relação entre área foliar e orientação de vertente, mas no sentido oposto do esperado. As vertente norte e sul diferem quanto á disponibilidade de recursos e de fatores estressantes e essas diferenças resultam em diferenças nas áreas foliares de plantas que estão em diferentes orientações de vertentes.

A diferença entre as áreas foliares nas diferentes vertentes pode ser justificada inferindo que as plantas que estão na vertente sul não dispõem de algum recurso que esteja limitando o desenvolvimento da sua parte vegetativa. Uma característica que diferencia as orientações de vertente é a disponibilidade hídrica, sendo que na vertente sul, mais água encontra-se disponível no substrato para as plantas. Tal característica permite que mais espécies ocupem aquele ambiente, gerando maior cobertura vegetal. Embora as plantas coletadas não competissem com outras plantas próximas por RFA, as bromélias podem estar competindo por nutrientes, o que levaria as plantas da vertente sul a uma situação de estresse, o que justificaria um menor desenvolvimento da planta, indicado pela menor área foliar. De fato, fatores externos como RFA afetam o crescimento das plantas (Larcher, 2006).

Para o argumento original do estudo era esperado que as plantas da vertente norte apresentassem sinais de estresse por insolação e assim desenvolvessem folhas com menor área para evitar a perda de água. Poucas espécies são aptas a ocupar ambiente com tamanha insolação sem apresentar sinais de estresse e o fato de estar isolada de outras espécies nos costões da vertente norte permitia supor que *Quesnelia* sp. apresente algum tipo de limitação pela insolação e modificações morfológicas frente a essas limitações.

REFERÊNCIAS

- Larcher, W. 2006. *Ecofisiologia vegetal*. Editora RiMa, São Carlos.
- Mello, T.F.. 2009. Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas a vertentes: as quase-florestas de São Luiz do Paraitinga. Dissertação

de Mestrado, Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo.