

Índice de área foliar em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista

Sâmila De Nazaré Corrêa Gonçalves¹; Kristiana Fiorentin dos Santos^{2*}; Fernanda Dal Bosco³; Lauri Amândio Schorn⁴; Tatiele Anete Bergamo Fenilli⁵

¹Engenheira Florestal, Ma. Blumenau/SC.

²Engenheira Florestal, Bolsista de Pós-doutoramento na Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC.

³Engenheira Florestal, Bolsista de Pós-graduação na Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC. E-mail: fdalbosco.eng@gmail.com.

⁴Engenheiro Florestal, Professor na Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC.

⁵Engenheira Agrônoma, Professora na Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC.

Resumo

O objetivo do trabalho foi determinar se a densidade dos grupos ecológicos de espécies regenerantes apresentou relação com o Índice de área foliar (IAF) de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. A área experimental foi composta por 20 unidades amostrais circulares de 2,5 m de raio, onde em cada uma delas foi determinado o IAF. A variável foi correlacionada com a densidade da regeneração da floresta, os grupos ecológicos e com a regeneração de *Araucaria angustifolia*. O IAF variou de 1,05 a 5,17 m² m⁻². A análise de correlação do IAF sobre a densidade dos regenerantes e os grupos ecológicos resultou em uma fraca correlação. O IAF obteve correlação negativa com a densidade da regeneração, regeneração de araucária, espécies pioneiras e climax tolerantes à sombra e correlação positiva com a densidade de espécies climax exigentes de luz. No entanto, o IAF não obteve correlações significativas com as variáveis estudadas.

Palavras-chave: Espécies pioneiras, espécies climax tolerantes à sombra, espécies climax exigentes de luz.

Introdução

A vegetação dos fragmentos florestais dispersos pela paisagem possui variação espaço-temporal decorrente da heterogeneidade ambiental. Diversos fatores são responsáveis pela composição florística e estrutural das espécies em pequenas formações florestais (Machado et al., 2010). Os atributos referentes ao solo e ao dossel tem provavelmente maior influência na regeneração natural do que no estrato arbóreo. Isto pode ser justificado, devido a maior dependência que as plântulas, em fase de estabelecimento, apresentam em relação às condições abióticas se comparado aos indivíduos do estrato arbóreo (Callegaro et al., 2017).

O índice de área foliar IAF é um descritor primário da estrutura, função e condição da vegetação (Woodgate et al., 2015). Este parâmetro depende da composição de espécies, do estado de desenvolvimento, da sazonalidade, das condições do local predominantes e das práticas de gestão (Queirós, 2013). Portanto, o IAF é de grande importância para as análises quantitativas dos processos físicos e biológicos referentes a dinâmica da vegetação (Chen et al., 2002). E o monitoramento desse parâmetro a longo prazo possibilita a compreensão da dinâmica que envolve as alterações de produtividade, de cobertura e dos impactos climáticos sobre os ecossistemas (Machado et al., 2013). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar se a densidade dos grupos ecológicos de espécies regenerantes apresentou relação com o índice de área foliar de um remanescente de Floresta de Araucária.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em um remanescente florestal da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) "Emílio Einsfeld Filho" nos municípios de Campo Belo do Sul e Capão Alto, Santa Catarina (SC), Brasil. A RPPN é formada basicamente pela Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 2012). No ano de 2016, 20 unidades amostrais circulares com raio de 2,5 m foram distribuídas aleatoriamente em todo o remanescente florestal da RPPN.

O índice de área foliar (IAF) foi determinado pelo LAI2200 (Li-Cor®) em cada unidade amostral. O IAF foi calculado através da coleta de níveis de luz que penetram no dossel, usando duas unidades de sensor. A primeira unidade foi colocada em área aberta e sob condições de iluminação ambiente, onde foram obtidas medidas de iluminação difusa a cada 15 s, enquanto a outra foi colocada dentro da mata, com medidas anotadas manualmente. O sensor é dividido em cinco bandas angulares de visão em relação ao zênite (7, 23, 38, 53 e 68°), medindo a interceptação da luz pela

cobertura acima e abaixo do dossel, em cinco ângulos diferentes (Li-Cor, 2010). Desta forma, a fração de luz que atravessa o dossel vegetativo (transmitância) em diferentes ângulos é registrada e utilizada no cálculo do IAF.

O IAF foi correlacionado com a regeneração da floresta, grupos ecológicos (espécies pioneiras, clímax exigentes de luz e clímax tolerantes a sombra) e com a regeneração de *Araucaria angustifolia*. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk e demonstrou que apenas o número de espécies clímax exigentes de luz e pioneiras não possuíam distribuição normal. Para a obtenção da normalidade, os dados referentes a esses grupos ecológicos foram logaritimizados.

Resultados e discussão

O índice de área foliar (IAF) variou de 1,05 a 5,17 m² m⁻², com média de 3,08 m² m⁻² e desvio padrão de $\pm 1,06$ m² m⁻². Valores semelhantes foram encontrados em estudo de Shiavo (2016), em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (3,56 a 6,79 m² m⁻²). Segundo Jonckheere et al. (2004), o IAF pode variar de 0,40 m² m⁻², considerando uma baixa quantidade de indivíduos, e 16,90 m² m⁻² para povoamentos mais antigos. Os valores mais elevados geralmente são para florestas de coníferas e valores entre 6,00 e 8,00 m² m⁻² para florestas decíduas.

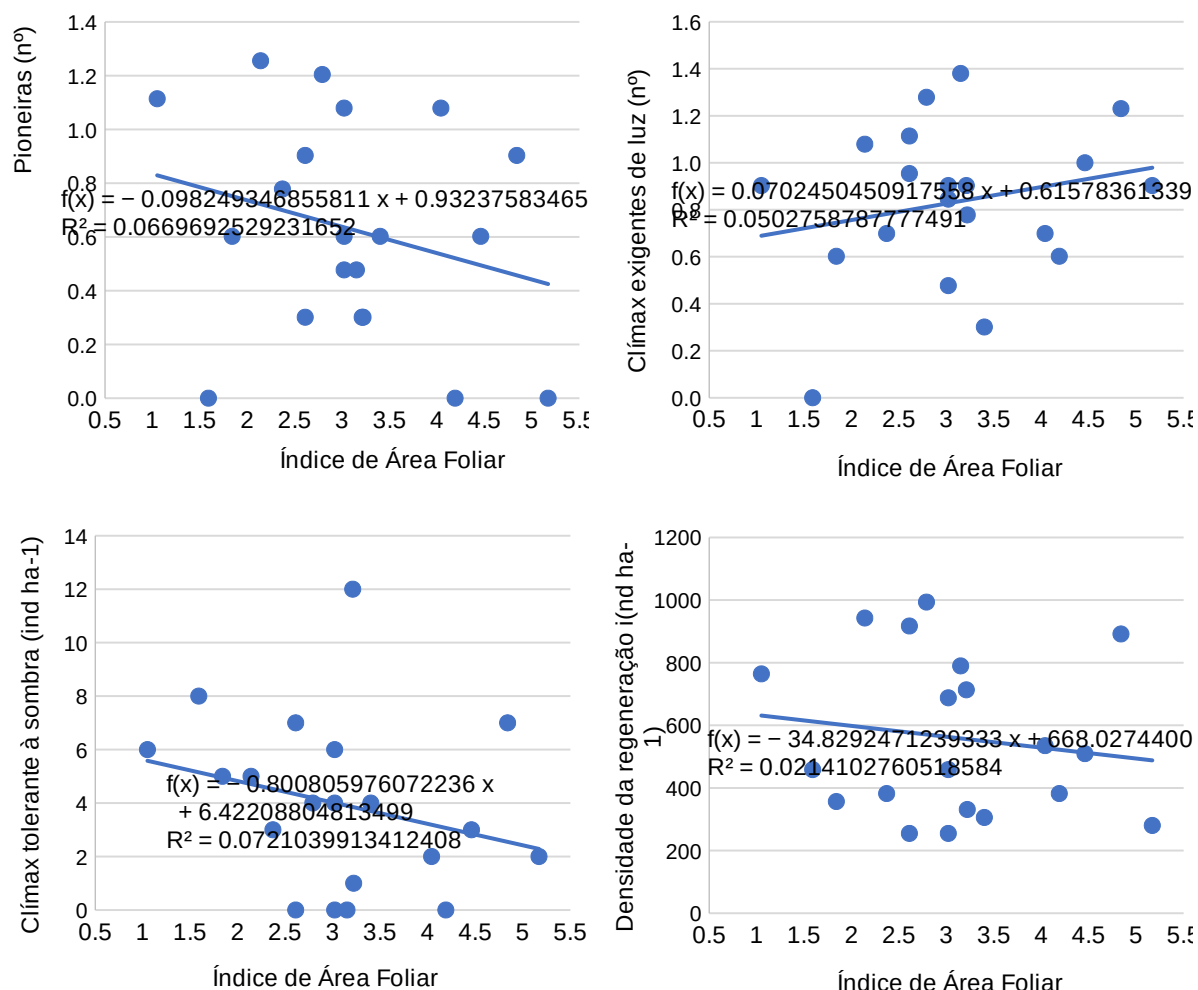
No presente estudo nenhuma das unidades amostrais obteve índices relacionados a atividades antrópicas e solo exposto: 5% corresponderam a vegetação arbustiva aberta, 35% a vegetação arbustiva fechada e 60% foi composto por valores que sugerem vegetação arbórea fechada. Machado et al. (2013), em estudo no Parque Nacional de Catimbau estabeleceu relação entre os valores obtidos de IAF por meio do LAI2200 e o mapeamento de uso e cobertura do solo. Conforme os autores, valores inferiores a 0,93 m² m⁻² corresponderam principalmente a atividades antrópicas e solo exposto; entre 0,94 e 1,46 m² m⁻² corresponderam em sua maioria a vegetação arbustiva aberta. Valores de IAF entre 1,47 e 2,10 m² m⁻² foram constatados principalmente em vegetação arbustiva fechada e valores superiores a 3,06 m² m⁻² foram encontrados principalmente em áreas com vegetação arbórea fechada.

A análise de correlação do IAF sobre a densidade dos regenerantes e os grupos ecológicos resultou em uma fraca correlação (Figura 1) que também pode estar relacionada as perturbações naturais ocorridas na floresta. Segundo Salles e Schiavini, (2006), as perturbações atingem principalmente o estrato regenerativo causando alta mortalidade e desestruturação da comunidade.

O IAF obteve correlação negativa com a densidade da regeneração (REG), regeneração de araucárias (REGARA), Pioneiras (P) e clímax tolerantes à sombra (CS) e correlação positiva com a densidade de espécies clímax exigentes de luz (CL) (Figura 1). E embora haja fraca relação entre essas variáveis, os resultados são coerentes com as adaptações ecológicas dos grupos. Nesse contexto, quanto mais elevado é o IAF menos propício é o ambiente para espécies pioneiras. Cabe ressaltar que na área de estudos grande parte da densidade de indivíduos pertence a espécies exigentes de luz, o que justifica a correlação negativa com a densidade total da regeneração, com a araucária e com o grupo de pioneiras. Considerando que as espécies pioneiras tornam o ambiente favorável para o desenvolvimento de outras espécies de estágio sucessional tardio, pode-se justificar a correlação negativa de espécies tolerantes a sombra com o IAF.

A correlação positiva entre o IAF e espécies CL pode estar atrelada a maior densidade de pioneiras. Indiretamente, o maior índice de área foliar pode afetar positivamente o desenvolvimento de espécies CL, uma vez que a competição por luz com pioneiras é um fator negativo para esse grupo ecológico. Espécies pioneiras são mais sensíveis a variações lumínicas, já as clímax exigentes em luz podem permanecer no sub-bosque por um certo tempo formando banco de sementes ou de plântulas, o que as torna menos sensível a variação do IAF em relação as pioneiras. No entanto ressalta-se que as correlações são fracas e que na área amostral essa variável não se mostrou significativa estatisticamente para explicar a maior parte da variação desses indivíduos.

Figura 1. Regressão linear simples entre o Índice de área foliar (IAF), densidade da regeneração e grupos ecológicos natural em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista



Conclusões

O Índice de Área Foliar não obteve correlações significativas com a regeneração natural da floresta, com os grupos ecológicos e com os indivíduos regenerantes de *Araucaria angustifolia*.

Referências bibliográficas

Callegaro, M.F. et al. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista. **Ciência Rural**, v.45, p.1795-1801, 2015.

Chen, J.M. et al. Derivation and validation of Canadawide coarse-resolution leaf area index maps using high-resolution satellite imagery and ground measurements. **Remote Sensing of Environment**, v.80, p.165-184, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 2012. 323p.

Jonckheere, I. et al. Review of methods for in situ leaf area index determination Part I. Theories, sensors and hemispherical photography. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.121, p.19-35, 2004.

LI-COR (2010) **LAI-2200 Plant Canopy Analyzer**: Instruction Manual. LI-COR Inc.

Machado, E.L.M. et al. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. **Revista Árvore**, v.34, p.723-732, 2010.

Machado, C.C.C. et al. Estimativa do Índice de Área Foliar no Parque Nacional do Catimbau (PE-Brasil) e sua comparação com medições de campo usando o LAI-2200. Anais SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR. N.16. Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, PR: INPE, 2013.

Queirós, R.J.S., **Estimativa do índice de área foliar em povoamento de Pinheiro Bravo recorrendo a inventário florestal, detecção remota e Sistemas de Informação Geográfica**. 91f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, 2016.

Salles, J.C.; Schiavini, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta botânica brasileira**, v.21, p.223-233, 2007.

Shiavo, B.N. de V. **Métodos para estimativa do índice de área foliar em um fragmento de floresta ombrófila mista Montana no estado do paraná**. 122 f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, 2013.

Woodgate, W. et al. Understanding the variability in ground-based methods for retrieving canopy openness, gap fraction, and leaf area index in diverse forest systems. **Agricultural and Forests Meteorology**, v. 205, p.83-95, 2015.