

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

**Estimativas da radiação disponível no sub-bosque e perda de habitat em
florestas no sul da Bahia, Brasil**

Orientador/e-mail: Marcelo Schramm Mielke/msmielke@uesc.br

Nome do Candidato/e-mail: Igor Pires Reis/igor_pires_r@hotmail.com

Nível: Doutorado

**Linha de pesquisa do curso na qual o projeto se encaixa: Ecologia e Conservação de
Comunidades, Ecossistemas e Paisagens**

Ilhéus 08/11/2018

RESUMO

A fragmentação e a perda de habitat naturais na comunidade arbórea presente nos remanescentes florestais de Mata Atlântica afeta diretamente a taxa de sobrevivência das árvores e a diminuição da cobertura florestal. Espécies dominantes sofrem desse encadeamento, em particular árvores emergentes e grandes. O desaparecimento dessas árvores reduz a biomassa da floresta e aumenta o número de lacunas do dossel, gerando menor cobertura e, por conseguinte, maior intensidade e mudança na qualidade de radiação luminosa no interior da floresta, alterando, portanto, as condições microclimáticas do ambiente. Por isso, existe uma maior radiação direta que chega ao sub-bosque. Essa radiação é conhecida como *sunflecks*. Os *sunflecks* contribuem fortemente para o microclima luminoso que existe no interior da floresta. Porém, existem evidências que o excesso de *sunflecks* podem afetar o crescimento vegetal e levar à redução da produtividade. Essa condição de estresse é conhecida como fotoinibição e definida como um complexo conjunto de processos moleculares que promovem a inibição de fotossíntese através do excesso de luz incidente. Para uma melhor compreensão da dinâmica de abertura e fechamento de dossel são necessários estudos ecofisiológicos, considerando medidas complementares indiretas de atributos de dossel, especialmente na determinação da radiação do sub-boque para diferentes remanescentes de coberturas florestais que podem abranger as alterações no microclima causadas por dinâmicas de clareiras e influenciar na composição e funcionalidade da floresta. Para isso, devido a sua praticidade, uma das propostas desse projeto é inovar em metodologias indiretas para medir a radiação que chega ao sub-bosque usando as fotografias hemisféricas como ferramenta.

INTRODUÇÃO

A fragmentação e a perda de habitat naturais na comunidade arbórea presente nos remanescentes florestais de Mata Atlântica afeta diretamente a taxa de sobrevivência das árvores e a diminuição da cobertura florestal (Ferreira; Laurance., 1997; Mesquita et al., 1999). Espécies dominantes sofrem desse encadeamento, em particular árvores emergentes e grandes. O desaparecimento dessas árvores reduz a biomassa da floresta e aumenta o número de lacunas do dossel, gerando menor cobertura e, por conseguinte, maior intensidade e mudança na qualidade de radiação luminosa no interior da floresta, alterando, portanto, as condições microclimáticas do ambiente (Galvani & Lima., 2014). Esse processo pode resultar numa alteração profunda da estrutura da floresta e de sua composição, promovendo a substituição das espécies adaptadas ao interior da floresta por aquelas adaptadas a áreas perturbadas (Nascimento & Laurance., 2006).

Percentuais de copas reduzidas e poucas árvores emergentes permitem ao sub-bosque maior exposição solar (Oliveira et al., 2001). Em um ambiente de clareira, por exemplo, a variação da irradiância depende da posição do sol, da altura das árvores que estão ao redor e da dinâmica de passagem das nuvens, descrevendo uma faixa de variação de 25 a 2.300 $\mu\text{mol f\acute{o}tons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ao longo de um único dia, enquanto a irradiância em um

sub-bosque é predominantemente baixa e difusa, com pontuações de faixas de luz através das copas (Faria-e-Silva et al., 2014). Além disso, a radiação disponível no sub-bosque representa somente 1-2% do todo que chega ao dossel e é, temporal e espacialmente variável, sendo que 90% do recurso luminoso está na forma de *sunflecks* (Chazdon, 1988), que são pequenos espaços na estrutura do dossel da floresta por onde passa a luz. Conforme Chazdon & Fetcher (1984), os *sunflecks* contribuem fortemente para o microclima luminoso que existe no interior da floresta.

Por isso, o ganho de carbono em plantas de sub-bosques está condicionado à utilização eficiente de *sunflecks* (Percy., 1990). Porém, existem evidências que o excesso de *sunflecks* podem afetar o crescimento vegetal e levar à redução da produtividade (Araújo & Deminicus, 2009). Essa condição de estresse é conhecida como fotoinibição e definida como um complexo conjunto de processos moleculares que promovem a inibição de fotossíntese através do excesso de luz incidente (Almenara, 1998). É principalmente devido a exposição prolongada de plantas ou organelas ao excesso de luz e isso pode resultar na fotodestruição dos pigmentos fotossintéticos

A fotoinibição pode ter consequências no recrutamento e performance de muitas espécies vegetais (Gomez & Puerta-Piñero et al., 2004), pois é um fator limitante para que certas espécies germinem, cresçam e se reproduzem; portanto, é necessário que, no sub-bosque da floresta, haja qualidade e quantidade limitantes de *sunflecks* para ativar esses processos de acordo com o maquinário fotossintético da espécie em específico (Maciel et al., 2009).

Para uma melhor compreensão da dinâmica de abertura e fechamento de dossel são necessários estudos ecofisiológicos, considerando medidas complementares indiretas de atributos de dossel, especialmente na determinação da radiação do sub-boque para diferentes remanescentes de coberturas florestais que podem abranger as alterações no microclima causadas por dinâmicas de clareiras e influenciar na composição das comunidades de plantas que se encontram no sub-bosque (Rocha-Santos et al., 2016). Para isso, devido a sua praticidade, uma das metodologias usadas são as fotografias hemisféricas (Hogan & Machado., 2002; Hu et al., 2009; Paletto & Tosi., 2009).

OBJETIVOS

- Analisar os principais atributos e metodologias que buscam caracterizar a dinâmica do dossel em florestas tropicais antrópicas através das fotos hemisféricas;
- Desenvolver métodos inovadores e precisos para a análise da dinâmica do dossel em florestas tropicais antrópicas usando as fotos hemisféricas;
- Analisar e comparar os resultados entre diferentes estágios sucessionais em florestas tropicais antrópicas usando as fotos hemisféricas.

JUSTIFICATIVA

O Brasil é um dos países com maior diversidade do mundo e a Floresta Atlântica é um dos hotspots mundiais, com comunidades ainda pouco compreendidas, com muitas

questões a serem respondidas, em especial sobre aspectos funcionais das espécies que nelas ocorrem.

A análise de atributos importantes da estrutura da vegetação, como a abertura e fechamento do dossel, é útil em estudos de monitoramento, como por exemplo, de mudanças fenológicas, recuperação das plantas após impactos ambientais ou estresse, dinâmica do dossel, precipitação interna, efeitos da poluição do ar etc. A técnica de fotografias hemisféricas digitais permite o acesso a informações acerca do efeito de perturbações naturais que levam a modificações nas características estruturais do dossel e na distinção de estágios sucessionais oferecendo uma melhor percepção do funcionamento dos ecossistemas.

Assim, o estudo da estrutura e dinâmica do dossel florestal é um caminho promissor para se obter o conhecimento de características que possam atuar como indicadoras de estágios sucessionais, de mecanismos que atuam nas relações entre a diversidade de plantas e processos dos ecossistemas, contribuindo para o planejamento do manejo florestal, conservação da diversidade e dos serviços ecossistêmicos.

METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODOS

No interior das florestas as lacunas de dossel podem ser medidas (fração, tamanho e distribuição) por meio de fotos hemisféricas que são feitas a partir do sub-bosque com uma lente do tipo olho de peixe (180°), que reproduz uma imagem, captando o tamanho, o formato e a localização de clareiras (Garcia & Chacoff, 2007). A partir dessas medidas, é possível estimar a estrutura da floresta, a penetração e a disponibilidade de radiação luminosa no sub-bosque (Rich, 1990, Hu et al., 2009), permitindo uma análise mais criteriosa desses parâmetros. Portanto, esse trabalho busca criar novas metodologias e comparar resultados usando um banco de dados de fotografias hemisféricas para análise da estrutura de dosséis e da disponibilidade de radiação luminosa no sub-bosque em florestas tropicais antropizadas em diferentes estágios sucessionais. As fotografias hemisféricas serão obtidas a uma altura de 1,5 m utilizando um tripé e uma câmera digital Nikon Coolpix 4300, equipada com uma lente olho-de-peixe (180°). Para a obtenção das imagens, a lente será nivelada com nível de bolha comum. Além disso, um ponto ao longo do perímetro da lente será marcado com fita adesiva vermelha. Esse ponto servirá como referência ao norte magnético, o qual será referenciado com auxílio de uma bússula. Todas as imagens serão georreferenciadas, utilizando-se um GPS. A inclinação do terreno no local onde serão obtidas as fotografias hemisféricas será avaliada utilizando-se um nível de mangueira comum.

FINANCIAMENTOS OBTIDOS OU FONTES QUE PRETENDE PEDIR FINANCIAMENTO:

Pretende-se encaminhar o projeto para obtenção de financiamento junto à FAPESB, CNPq e UESC. Parte das imagens que serão utilizadas já estão disponíveis em bases de dados coletadas por meio de teses e dissertações realizadas no Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC) e também em projetos da rede SISBIOTA.

REFERÊNCIAS

Almenara, Julio Cabero. "Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas." Grupo Editorial Universitaria (1998).

Araújo, SA do C., and B. B. Deminicis. "Fotoinibição da fotossíntese." *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre 7.4 (2009): 463-472.

Chazdon, Robin L. "Sunflecks and their importance to forest understorey plants." In *Advances in ecological research*, vol. 18, pp. 1-63. Academic Press, 1988.

Chazdon, Robin L., and Ned Fetcher. "Photosynthetic light environments in a lowland tropical rain forest in Costa Rica." *The Journal of Ecology* (1984): 553-564.

Faria-e-Silva, André Luis, Aline Carvalho Peixoto, Marcela Gonçalves Borges, Murilo de Sousa Menezes, and Rafael Ratto de Moraes. "Immediate and delayed photoactivation of self-adhesive resin cements and retention of glass-fiber posts." *Brazilian oral research* 28, no. 1 (2014): 1-6.

Ferreira, Leandro V., and William F. Laurance. "Effects of forest fragmentation on mortality and damage of selected trees in central Amazonia." *Conservation Biology* 11.3 (1997): 797-801.

Galvani, Emerson, and Nádia Gilma Beserra de Lima. "HEMISPHERICAL PHOTOGRAPHS IN MICROCLIMATIC STUDIES." *Ciência e Natura* 36 (2014): 215.

Garcia, D., and N. P. Chacoff 2007. Scale Dependent Effects of Habitat Fragmentation on Hawthorn Pollination, Frugivory, and Seed Predation. *Conservation Biology* 21:400-411.

Gómez, J. M., F. Valladares, and C. Puerta-Piñero. "Differences between structural and functional environmental heterogeneity caused by seed dispersal." *Functional Ecology* 18, no. 6 (2004): 787-792.

Hogan, K., J. Machado, M. R. Guariguata-Urbano, and G. Kattan. 2002. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Libro Universitario Regional.

Hu, L., Z. Gong, J. Li, and J. Zhu 2009. Estimation of canopy gap size and gap shape using a hemispherical photograph. *Trees - Structure and Function* 23:1101-1108.

Maciel, Maria de Nazaré Martins, et al. "Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta." *RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais* 4.1 (2009): 101-114.

Mesquita, R. C. G.; Delamonica, P.; Laurance, W . F. 1999. Effects of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, 91:129- 134.

Local e data: Ilhéus, 09 de novembro de 2018

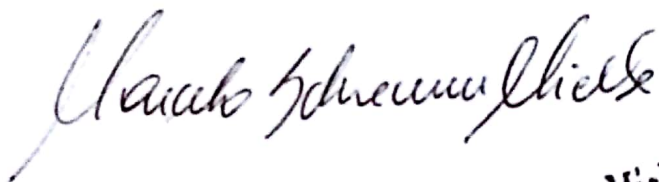
Nome do Orientador: Marcelo Schramm Mielke

Assinatura do Orientador:

Local e data: Ilhéus, 09 de novembro de 2018

Nome do Orientador: Marcelo Schramm Mielke

Assinatura do Orientador:



Marcelo Schramm Mielke
Professor Pleno - DCB
CDD: 70.000.000-5