

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

**Influência da diversidade de estruturas locais na assembleia de
polinizadores de *Theobroma cacao* L.**

Orientador/e-mail: Eliana Cazetta/ eliana.cazetta@gmail.com

Nome do Candidato/e-mail: Ana Laura Borak/ analaura.borak@gmail.com

Nível/Ano de ingresso: Mestrado/2019

Ilhéus, dezembro de 2019

RESUMO

A agricultura, apesar de bastante impactante para o meio ambiente é uma das principais e mais importantes atividades humanas, contudo, diferentes formas de manejo que integram produtividade com conservação da biodiversidade vêm sendo discutidas e implementadas. Dentre essas, estão os sistemas agroflorestais, ambientes onde ocorre a integração de cultivos de plantas com fins comerciais e plantas lenhosas não perenes. Embora não tão eficientes quanto florestas nativas, os sistemas agroflorestais permitem maior diversidade natural que ambientes simplificados, fornecendo funções e serviços ecossistêmicos em maior quantidade e eficiência quando comparado com ambientes simplificados. As cabucas, agroflorestas de cultivo de cacau comum na região sul da Bahia, apresentam eficiência para a conservação e manutenção da biodiversidade, prestando inúmeros serviços ecossistêmicos, dentre eles a polinização, que é essencial para o processo reprodutivo do cacau. A polinização das flores de cacau é realizada quase que exclusivamente por Ceratopogonídeos, pequenos dípteros que apresentam morfologia altamente adaptada para polinização das flores de *Theobroma cacao* L. As comunidades e populações de polinizadores podem ser reduzidas em ambientes com baixa heterogeneidade estrutural. De maneira geral, ambientes mais simplificados tendem a abrigar um número reduzido de animais devido às suas características físicas. Contudo, à medida que aumenta a heterogeneidade desse ambiente, aumenta também a quantidade de nichos, populações e comunidades. Assim, trabalhos visando avaliar como a composição estrutural do ambiente influencia na assembleia de polinizadores de cacau são importantes, pois permitem adequar formas de manejo a fim de atrair tais animais, promovendo além de benefícios ao produtor, a conservação da biodiversidade.

INTRODUÇÃO

A agricultura é uma das principais e mais importante atividade humana, porém bastante impactante para o meio ambiente. Contudo, diferentes formas de manejo que objetivam integrar produtividade com conservação de ambientes naturais vêm sendo amplamente discutidos e implementadas (RODRIGUES, et. al., 2008). Dentre elas, estão as agroflorestas: sistemas onde ocorre a integração de cultivos de plantas com fins comerciais e plantas lenhosas não perenes, onde estão fundamentadas interações ecológicas, econômicas e sociais existentes em um sistema de produção (NAIR, 1993). Embora não tão eficientes quanto florestas nativas, os sistemas agroflorestais permitem maior diversidade natural que ambientes simplificados (monocultivos), e, portanto, fornecem funções e serviços ecossistêmicos em maior quantidade e eficiência que outros sistemas produtivos (SANTOS; PAIVA, 2002)

Um sistema agroflorestal bastante comum na região sul da Bahia é a produção de cacau integrado com vegetação nativa da Mata Atlântica, conhecido regionalmente como “cabruças” (PIASENTIN; SAITO, 2014). Trata-se do manejo dos plantios de cacauzeiros preservando principalmente grandes árvores quais são responsáveis pelo sombreamento destes. As cabruças apresentam eficiência para a conservação e manutenção da biodiversidade, e conseqüentemente a complexa rede de interações entre os elementos estruturais de capital natural ali presentes dão origem as funções ecossistêmicas, quais fornecem inúmeros benefícios a vida humana, chamados de serviços ecossistêmicos (VASCONCELLOS; BELTRÃO, 2018).

Dentre os inúmeros serviços ecossistêmicos prestados por ambientes agroflorestais se destaca a polinização, processo essencial para a fecundação e sucesso reprodutivo das plantas (GODOY et. al., 2009). Assim como parte de plantas cultivadas, o cacau depende de polinização, principalmente entomofílica, isso porque as flores possuem pólen de consistência pegajosa, o que dificulta a polinização por outros meios (CORDOBA et. al., 2013).

A polinização nos cacauais é realizada quase que exclusivamente por minúsculos insetos pertencentes a família Ceratopogonidae (GROENEVELD, 2010), principalmente os pertencentes aos gêneros *Forcipomyia*, *Daisyhelea* e *Atrichopogon* quais são altamente adaptados para polinização das flores de *Theobroma cacao L.* devido a sua morfologia corporal que se encaixa perfeitamente aos pequenos detalhes estruturais das flores (BRAVO M; SOMARRIBA; ARTEAGA, 2011). Esses animais, assim como os demais dípteros, são dependentes de ambientes que acumulam água para sua reprodução (CARVALHO, 2016), o que pode ser reduzido em ambientes com baixa heterogeneidade estrutural, limitando suas populações, podendo ser responsável também pela perda eficiência da polinização.

De maneira geral, ambientes mais simplificados tendem a abrigar um número reduzido de animais devido as suas características físicas. Contudo, à medida que vai aumentando a heterogeneidade desse ambiente, aumenta também a quantidade de nichos e conseqüentemente ocorre o aumento de populações e comunidades (ARAÚJO; SANTOS, 2009). Com isso, trabalhos que visam avaliar como a diversidade de estruturas do ambiente influenciam na assembleia de polinizadores de cacau são importantes para entender a preferência por estruturas locais que sirvão como sítios de abrigo, reprodução e forrageio para esses animais.. Estudos propondo formas de manejo das plantações que possivelmente atraiam polinizadores naturais de cacau são escassos, embora essenciais para

apontar benefícios para a biodiversidade e também para a produção agrícola, permitindo manejar o ambiente de forma mais atrativa para esses animais.

OBJETIVOS

Avaliar como a diversidade de estruturas locais afeta a assembleia de polinizadores de *Theobromacacao*.

Objetivos específicos:

1. Identificar e comparar a riqueza e abundância de polinizadores naturais de flores de cacau em áreas com diferentes características físicas nos cultivos de cacau.
2. Verificar como diferentes densidades de estruturas locais afeta a assembleia de polinizadores de *Theobromacacao*.

METODOLOGIA

Área de estudo

O presente estudo será realizado na Fazenda Sucupira, localizada no município de Igrapiúna, no estado da Bahia, Brasil, qual está inserida no bioma Mata Atlântica. A produção de cacau na fazenda se dá por plantios de cacau consorciadas com seringueira (*Hevea brasiliensis*), quais são margeados por fragmentos florestais. A área de estudo, consórcio cacau-seringa, foi selecionada, pois permite controlar e manipular as variáveis de interesse para o estudo, podendo posteriormente aplicar-se em sistemas agroflorestais de produção de cacau.

Delineamento amostral

A amostragem será realizada em quatro quadrantes de plantio cacau-seringa da fazenda, sendo esses de mesmo clone. Dentro de cada quadrante será delimitado um quadro central da área de cultivo em questão, onde serão selecionados 80 pontos amostrais para a realização do experimento, sendo considerada a distância de 25 metros entre um ponto e outro. Serão adicionados então, aleatoriamente através de sorteio, diferentes tratamentos em cada ponto, sendo 20 pontos com cabaças de cacau, 20 pontos com pseudocauls de banana e 20 pontos com estruturas artificiais que retenham água, além do tratamento controle (20 pontos amostrais).

As estruturas artificiais serão adicionadas na área de estudo e deixadas por 7 dias, a fim de atrair polinizadores. Após esse período, serão instaladas as armadilhas de captura dos dípteros. A captura desses insetos será realizada com o auxílio de armadilhas de captura do tipo Moerick, que consistem em um conjunto de 3 pratos-armadilhas de cores diferentes, nas cores vermelho, azul e branco, contendo solução água e detergente a fim de quebrando a tensão superficial da água impedindo que os insetos escapem. Tais armadilhas serão fixadas a uma altura média de 1,50 metros de altura em cada pé de cacau amostrado. O processo se repete para o segundo objetivo do estudo, substituindo apenas as características físicas (cabaças, pseudocauls de banana e matéria orgânica em decomposição) adicionadas no ambiente por diferentes densidades de cabaças de cacau (0, 30, 60 e 90).

As coletas serão realizadas por três dias consecutivos, sendo elas diurnas e noturnas com o intuito de capturar todos os possíveis ceratopogonídeos polinizadores de cacau. A

cada 12 horas os indivíduos capturados nas armadilhas serão transferidos para recipientes com álcool 70% e posteriormente levados a laboratório para identificação a nível de gênero com o auxílio de chaves de identificação específicas para o grupo.

Além disso, serão contabilizadas as flores abertas em cada cacauero amostrado. E ainda, será medidas variáveis locais, como presença de bromélias e, altura do componente herbáceo em um buffer de 5 metros de raio em torno de cada pé de cacau.

ANÁLISE DOS DADOS

Para análise comparativa dos dados de riqueza e abundância de polinizadores encontrados em cada característica física adicionada ao ambiente será utilizado ANOVA. As análises de dados serão realizadas no software R.

IMPACTOS DO ESTUDO PARA A CONSERVAÇÃO

Sistemas agroflorestais são uma boa alternativa para conciliar produções agrícolas e conservação e manutenção da biodiversidade, entretendo, pouco são os incentivos fornecidos para o produtor aplicar essa técnica de plantio (VARELA; SANTANA, 2003). A região sul da Bahia é conhecida por ser produtora de cacau, e parte dessa produção se dá em sistemas agroflorestais conhecidos regionalmente como cabucas. Contudo, sistemas de monocultivos, consorciados com outras plantas de interesse agrícola ou apenas sombreados sem que haja preocupação com a conservação da biodiversidade são cada vez mais comum na região. Conhecer, explorar e divulgar os benefícios de se produzir em agroflorestas são grande importância para incentivar a manutenção e permanecimento de cabucas na região, e com isso, garantir que pequenas manchas de remanescentes da Mata Atlântica sejam preservadas.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W. S.; SANTOS, B. B. Complexidade estrutural e diversidade de insetos galhadores em *Styrax pohlii* Fritsch (Styracaceae). **Biosci.** v. 25, n. 3, pp. 181-184. 2009.
- BRAVO M, J. C.; SOMARRIBA, E.; ARTEAGA, G. Factores que afectan la abundancia de insectos polinizadores del cacao em sistemas agroforestales. **Ciencias Agrícolas.** v. 24, n. 1, p. 119-131. 2011.
- CARVALHO, L. P. C., Fauna de culicoides (diptera: ceratopogonidae) do Estado de Rondônia, Brasil. 2016. Dissertação (Ciências Biológicas (Entomologia)) - **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**, Manaus, 2016.
- CÓRDOBA, C.; CERDA, R.; DEHEUVELS, O.; HIDALGO, E.; DECLERCK, F. Polinizadores, polinización y producción potencial de cacao em sistemas agroforestales de Boca del Toro, Panamá. **Agroforesteria em las Américas.**n 49. 2013.
- GODOY, P. R. E.; SOUZA, M. M.; ROZA, F. A.; LAWINSCKY, P. R.; ARAÚJO, I. S.; AHNERT, D. Performance polínica em cacaueros (*Theobroma cacao* L.) autocompatíveis e autoincompatíveis. **Brasil. Bot.** v. 39, n. 3, p. 617- 620. 2009.

- GROENEVELD, J.H.; TSCHARNTKE, T.; MOSER, G.; CLOUGH, Y. Experimental evidence for stronger cacao yield limitation by pollination than by plant resources. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**. v. 12, p. 183-191. 2010.
- NAIR, P.K.R. An introduction to agroforestry. **Dordrecht: Kluwer Academic Publishers**, 1993. 499p.
- PIASENTIN, B.F.; SAITO, H.C. Os diferentes métodos de cultivo de cacau no sudeste da Bahia, Brasil: aspectos históricos e percepções. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**. v. 9, n. 1, p. 61-78. 2014.
- RODRIGUES, E.R.; CULLEN JUNIOR, L.; MOSCOGLIATO, A.V.; BELTRAME, T.P., O uso do Sistema agroflorestal taungya na restauração de reservas legais: indicadores econômicos. **Floresta**. v. 38, n. 3. 2008.
- SANTOS, M. J C.; PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**. v.12, n.1, p. 135-141. 2002.
- VARELA, L.B.; SANTANA, A.C., Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tome-açu, Pará – 2001 a 2003. **Árvore**. v.33, n 1, p. 151-160. 2009.
- VASCONCELLOS, R. C.; BELTRÃO, N. E. S., Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. **Interações**. v.19, n.1, p. 209-220, 2018.
- ZUGAIB, A.C.C.; BARRETO, R.C.; SANTOS, L.P. Variação sazonal do preço e da produção do cacau na Bahia – 2003 a 2014. **Agrotropica**. v. 27, n. 3, p. 267-280. 2015.