

Associação interespecífica entre *Cenostigma tocanthinum* e *Theobroma speciosum* na Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri.

Resumo: O objetivo deste trabalho é caracterizar a associação entre as espécies *Cenostigma tocanthinum* e *Theobroma speciosum*. A associação foi estudada com base em 6 parcelas permanentes de 50 m x 50 m (0,25 ha cada) instaladas na FLONA do Tapirapé-Aquiri, identificando os tamanhos em varas com $2,5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 5,0 \text{ cm}$, arvoretas com $5,0 \leq \text{DAP} < 10,0 \text{ cm}$ e árvores com $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$. As análises foram realizadas pelo software Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT), onde valores próximos a 1 indicam associação positiva, próximos a -1 repulsão e 0 associação de independência. Verificou-se que as duas espécies tendem a ter uma associação positiva, demonstrando a preferência de ambas em permanecer juntas não competindo pelo espaço. Essa associação positiva esteve presente em quase todas as classes de tamanho menos em varas, que apresentou uma relação de independência, fator esse que não afetou a relação das classes subsequentes.

Palavras-chave: Classe de tamanho, Competição, Relação.

Interspecific association between *Cenostigma tocanthinum* and *Theobroma speciosum* in the National Forest Tapirapé-Aquiri.

Abstract: The objective of this work is to characterize the association between the species *Cenostigma tocanthinum* and *Theobroma speciosum*. The association was studied based on 6 permanent plots of 50 m x 50 m (0.25 ha each) installed in the FLONA of Tapirapé-Aquiri, identifying the sizes in rods with $2.5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 5.0 \text{ cm}$, small trees with $5.0 \leq \text{DAP} < 10.0 \text{ cm}$ and trees with $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$. The analyzes were carried out by Tropical Forest Monitoring software (MFT), where values close to 1 indicate a positive association, close to -1 repulsion and the association of independence. He verified that the two species tend to have a positive association demonstrating their preference in remaining together not competing for space. This positive association was present in almost all the size classes except in sticks that presented an independence relation, which did not affect the relation of the subsequent classes.

Keywords: Size class, Competition, Relation.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (FLONATA) é uma Unidade de Conservação de uso Sustentável (UCS) e pertence ao conjunto de Unidades de Conservação conhecido como “Mosaico de Carajás”, localizado na Serra dos Carajás-PA (Rolim et al., 2006). É constituída biologicamente por uma riqueza de espécies que compõem o que é denominado de “comunidade vegetal natural” que destaca-se pela distribuição, abundância e interação de diferentes espécies influenciadas por fatores bióticos e abióticos do meio.

A co-habitação de espécies geneticamente diferentes que vivem de forma semelhante em uma mesma comunidade utilizando os mesmos recursos de iluminação, nutrição, substrato e água, condiz com o princípio de exclusão competitiva da teoria de Gause (Almeida et al., 2012). O princípio de Gause afirma que duas espécies semelhantes quase nunca ocupam nichos similares e destacam-se de maneira que cada uma tenha posse de certos tipos de recursos de vida, de modo que tenham vantagem sobre seu competidor. No entanto, em uma mesma comunidade, há muitas espécies diferentes que apresentam formas semelhantes, como as espécies que ocupam diferentes estratos e que precisam obter sucesso na estrutura vertical da comunidade.

Essa co-ocorrência de espécies diferentes em um local pode ser investigada através da associação interespecífica (Taylor & Taylor, 1977). Uma associação positiva ou negativa pode ser resultado de processos de atração ou repulsão entre indivíduos de espécies diferentes (Taylor & Taylor, 1977) ou ainda um resultado de respostas similares ou contrastantes dos indivíduos de cada espécie às condições ambientais locais. Desse modo, a investigação do grau de associação permite especular a forma como a espécie explora o seu espaço presente na comunidade e se esse fator se relaciona a própria forma de como a mesma compõe a floresta, perspectiva que atualmente não dispõe de muitas bibliografias.

Portanto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a associação entre as espécies *Cenostigma tocaninum* Ducke conhecida popularmente como Pau preto e *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng conhecida popularmente como Cacauí, em função de diferentes classes de tamanho na Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi conduzido na FLONA do Tapirapé- Aquiri no município de Marabá-PA em uma área denominada de Rio Cinzento com 100 hectares. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso com seca de inverno, com

precipitações anuais entre 2.000 e 2.400 mm e temperatura mensal sempre acima de 18° C (IBAMA, 2006). A FLONATA abrange o bioma Amazônico e a tipologia florestal predominante é a Floresta Ombrófila Aberta (Rolim et al., 2006).

2.2 Coleta de dados

Os dados coletados são oriundos de parcelas permanentes de monitoramento florestal que estão inseridas de forma sistemática em uma área natural com distâncias que variam de 50 a 500 metros. Foram medidas seis parcelas de 0,25 ha (50m x 50 m) onde cada parcela foi subdivida em 25 subparcelas de 10 m x 10 m, essa subdivisão ocorreu para facilitar a localização dos indivíduos perante a identificação (Silva et al., 2005).

Nas subparcelas todas as árvores com DAP ≥ 10 cm juntamente com arvoretas $5,0 \leq \text{DAP} < 10,0$ e varas com $2,5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 5,0 \text{ cm}$ foram plaqueadas com plaquetas de alumínio e tiveram seu ponto de medição do DAP marcado. A medição seguiu as diretrizes publicadas por Silva et al., (2005). E a identificação das espécies feita com auxílio de profissionais que atuam como identificadores botânicos ligados a Floresta Nacional de Carajás e cedidos para FLONA do Tapirapé-Aquiri.

As espécies identificadas foram processadas no software Monitoramento de Florestas Tropicais (MFT) informando a presença ou ausência das espécies *T. speciosum* e *C.tocantinum* conforme a análise do grau associação interespecífica de Sokal & Sneath (1963), e o teste de associação (X^2) pelo Qui-quadrado calculado= Qui quadrado tabelado (3,8) estabelecendo que a associação só seja comprovada estatisticamente se for superior ao valor tabelado. Sendo que próximo a -1 significa repulsão (negativo), 1 atração (positivo), e valores nulos ($l=0$) independência.

3. RESULTADOS

As espécies *Theobroma speciosum* da família Malvaceae e *Cenostigma tocaninum* da família Fabaceae, foram identificadas nas parcelas permanentes e apresentaram distribuição conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Demonstração das espécies conforme sua distribuição e frequência

Espécies	Parcelas					
	01	02	03	04	05	
	06					
<i>T.speciosum</i>	X	X	X	X	X	X

Legenda: X= representa a presença da espécie na parcela.

Considerando todos os estratos avaliados, para as duas espécies, houve uma relação de atração ($I = 0,73$) onde a associação tendeu a ser positiva ($X^2 = 6,96$). Observando as diferentes classes de tamanho verificou que existe atração positiva entre ambas como árvores ($I = 1,00$) comprovadas pelo teste Qui-quadrado ($X^2 = 6,00$). Como arvoreta existe tendência a associação positiva ($I = 0,71$), entretanto não comprovado estatisticamente pelo teste Qui-quadrado ($X^2 = 3,00$). Enquanto as varas, em decorrência da ausência da espécie *Theobroma speciosum* apresentou uma relação de independência, os resultados são demonstrados na Figura 1.

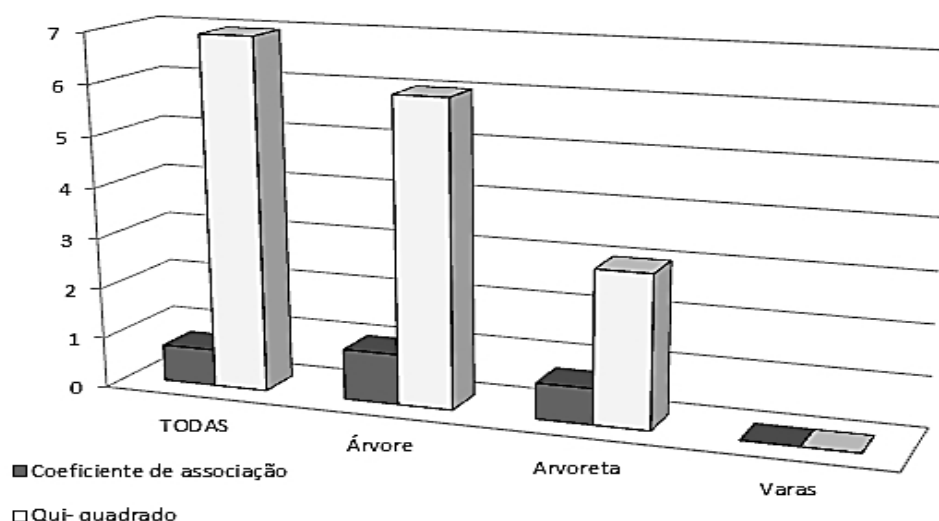


Figura 1. Grau de associação e relação de atração para cada classe de tamanho. Fonte: Autor.

4. DISCUSSÃO

Cada espécie tem seu determinado nicho com a intenção de fortalecer os fatores de desenvolvimento e reprodução. As espécies *Cenostigma tocaninum* e *Theobroma speciosum* apresentaram altos índices de frequência e distribuição nas parcelas permanentes, como demonstrados na tabela 1, assim, evidenciando que a área estudada é portadora de condições que possibilitam o desenvolvimento das duas espécies. Para Townsend et al., (2008) alguns indivíduos podem demonstrar diferentes formas de estabelecer-se no meio ambiente. Desse modo, analisando a associação nas diferentes classes de tamanho, as mesmas tem elevada tendência a ter uma associação e relação de atração positiva tanto em árvores, quanto em arvoretas, no entanto na regeneração observou uma relação de independência em decorrência da ausência da *Theobroma speciosum* no estrato de varas, segundo Varela et al., (2018) essa

espécie tem em sua característica baixa taxa de regeneração, e que associada ao isolamento reprodutivo causam dificuldades na germinação, no crescimento e na sobrevivência das plântulas.

De acordo com Viera & Silva (2002) a associação positiva é um sinal que ambas têm preferência em permanecer juntas enquanto a relação de independência como as varas, pode indicar menor ou nenhuma exigência quanto à presença ou ausência de uma das duas espécies.

Esse fator provavelmente é advindo da própria condição ambiental da parcela, ou seja, do substrato presente ou da própria falta de variação genética da espécie. Segundo a Teoria de Gause os nichos presentes no ambiente florestal ditam a presença ou não de determinada espécie, dependendo dos fatores de desenvolvimento disponibilizados pelo meio para que estas se reproduzam (Almeida et al., 2012). E são essas diferenças de nichos as principais responsáveis pela competição das espécies no meio de crescimento, pois para que ocorra a competição, há necessidade de sobreposição suficiente dos nichos dos indivíduos que competem, de modo que eles utilizem os mesmos recursos (Townsend et al., 2008).

De acordo com a teoria de similaridade limitante fatores evolutivos podem associar a co-habitação da *C.tocantinum* e *T. speciosum*, segundo essa perspectiva os processos coevolutivos promoveriam em alguns casos mecanismos de isolamento reprodutivo (Bhattacharyay & Drossel, 2005). Esse efeito evolutivo pode ser explicado pelas duas apresentarem épocas de reprodução diferenciadas.

Consequentemente, segundo Townsend et al., (2008), ambas podem coexistir quando providas de nichos realizados por seu habitat que combina condições e recursos necessários para essa existência. Ainda de acordo com Giacomini (2007) esse resultado indica que a área amostrada exerce uma produção ambiental média onde a facilitação da coexistência é mais importante, dando origem a uma associação positiva. A competição, é originada na parte mais produtiva do gradiente ambiental, assim surgindo as associações negativas.

5. CONCLUSÕES

As espécies *Theobroma speciosum* e *Cenostigma tocanthinum* são associadas positivamente e tem uma relação de atração em quase todos os estratos analisados, destacando a predominância da relação de atração na classe de tamanho superior (árvore), entretanto a possível dificuldade de estabelecimento da regeneração da espécie *T. Speciosum* contribuiu para a ausência da mesma como varas e possibilitou o desenvolvimento da coexistência

independente das duas no ambiente das parcelas.

Consequentemente, há uma tendência de associação entre ambas, e que essa associação se vincule as condições ambientais e o grau de competição entre a disponibilização dos componentes essenciais para o crescimento.

6. REFERÊNCIAS

Almeida PJAL, Kajim M, Vieira MV. Equilíbrio de Nash E Estratégias evolutivamente estáveis: a teoria dos jogos na Ecologia de populações. *Oecologia Australis* 2012. 16, (1): 127-140.

Bhattacharyay A, Drossel B. Modeling coevolution and sympatric speciation of flowers and pollinators. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2005. 345: 159-172.

Giacomini HC. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. *Oecologia Brasiliensis* 2007.11: 521-543.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, 2006, p. 453.

Rolim SG, Couto HTZ, Jesus RM, França JT. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Serra dos Carajás, PA. *Acta Amazônica* 2006. Manaus.36 (1): 107-114.

Silva JNM, Lopes JCA, Oliveira LC, Silva SMA, Carvalho JOP, Costa DHM, Melo MS, et al. Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira. EMBRAPA Amazônia Oriental. 2005.

Sokal RR, Sneath H. Principles of numerical taxonomy. Freeman 1963. San Francisco: 359.

Taylor LR, Taylor RAJ. Aggregation, migration and population mechanics. *Nature* 1977.265: 415- 421.

Townsend CR, Begon M, Harper JL. Fundamentals in ecology. 3 ed. Porto Alegre: Artemed; 2008.

Vieira RF, SILVA SR. Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas. In: resultados da 1a. Reunião técnica. Brasília, Embrapa 2002: 184.

Varella TL, Rossi AAB, Souza MDA, Silveira GF, Cochev JS, Toledo JJCJ et al. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng no norte do estado de Mato Grosso. *Ciênc. Florest*, 2018. Santa Maria, 28:1.