

Rute Moreira Goveia¹, Aelaine de Novais Chaves², Lawrência M^a C. de Oliveira³, Domingas Nilcely Farias da Conceição⁴

¹ Estudante do Curso Superior Bacharelado em Agronomia – IFTO. e-mail:<rutemgoveia@gmail.com>

² Estudante do Curso Superior Bacharelado em Agronomia – IFTO. e-mail:<aelainenovaischaves@gmail.com>

³ Estudante do Curso Superior Bacharelado em Agronomia – IFTO. e-mail:<law.maria16@gmail.com>

⁴ Estudante do Curso Superior Bacharelado em Agronomia – IFTO. e-mail:<nilcelyfarias@outlook.com >

Resumo: Uma forma alternativa de controle em fruticulturas é o uso de armadilhas em diferentes cores e alturas. O experimento teve como objetivo avaliar a influência da cor e altura das armadilhas na captura de insetos. O estudo foi desenvolvido na fruticultura do IFTO - *Campus* Araguatins, na fileira de cupuaçu, localizada entre duas fileiras de bananas, espaçadas 21,0 m entre si onde foram distribuídas armadilhas de garrafas transparentes com ½ da sua capacidade com solução de água e detergente. As amostragens dos insetos foram feitas semanalmente durante o período de maio/2019 a junho/2019, totalizando 4 coletas. Usou-se o DIC com esquema fatorial 5 (cores: amarelo, azul, preto, vermelho e transparente) x 2 (altura: 1,0 m e 2,5 m), com duas repetições das cores em cada altura. Os exemplares coletados foram identificados a nível de ordem, mantidos em álcool 70% e depositados no Laboratório de Entomologia do campus. Os dados foram analisados pela ANOVA e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat 1.0. Foram encontradas 10 ordens de um total de 460 indivíduos coletadas ao longo de quatro semanas de estudo. Entre Diptera foi considerada a ordem com abundância mais elevada. Observou-se que o número de insetos capturados não influenciou os resultados, sendo eles estatisticamente iguais, quanto à altura, cor de armadilha e interação entre essas duas variáveis. Recomenda-se que se faça a repetição do estudo por um período de tempo maior.

Palavras-chaves: armadilhas coloridas, interação cor x altura, *Musa* spp, *Theobroma grandiflorum*

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira tem-se destacado internacionalmente, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial de frutas, com um total de 41,5 milhões de toneladas produzidas (SEBRAE, 2016; SOBRINHO et al, 1998). Entre os problemas de ordem tecnológica que interferem no desenvolvimento da fruticultura, os relacionados com as pragas possuem destaque altamente relevante, pois afetam diretamente na qualidade final do produto e pelos severos requerimentos fitossanitários por parte dos países importadores (SOBRINHO et al, 1998).

A banana (*Musa* spp) é a fruta fresca mais consumida no mundo, se destacando como uma das principais no agronegócio internacional (FIORAVANÇO, 2003). No Brasil, a cultura da banana tem elevado destaque, sendo o país o quarto produtor mundial de banana, com uma produção de 6.778,043 milhões de toneladas na safra de 2017, proporcionando estímulos ao seu plantio e ao seu desenvolvimento tecnológico (IBGE, 2017; LIMA et al, 2012).

A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) tem conquistado espaço na fruticultura internacional e nacional, com destaque para a região Norte do país, onde essa cultura tem grande importância social (PRIMO, 2017). Devido ao aumento da demanda de mercado, principalmente para o comércio de polpa, tem-se feito investimentos para a substituição do extrativismo para a forma domesticada da cultura do cupuaçu (GONDIM et al, 2001).

Os consórcios de plantas permitem o cultivo de duas ou mais espécies vegetais em uma mesma área, aproximando o local de plantio do ambiente natural, proporcionando determinado equilíbrio (SILVA, 2011). Outro benefício desta consorciação é em relação a incidência de insetos-pragas, que é menos intenso em comparação com cultivos solteiros (LEITE e MEIRA, 2016). Dessa forma, o cupuaçu tem sido bastante utilizado em consórcios, seja com espécies florestais ou frutíferas, com destaque para o consórcio com a cultura da banana (PRIMO, 2017).

Mesmo com a adoção das práticas de manejo nas culturas, o ataque de pragas pode ocorrer, sendo utilizados agrotóxicos para prevenir e combater essas pragas. A utilização desses produtos acarreta problemas aos seres humanos, aos animais e a natureza (OTCA, 2019). Em decorrência disso, outras formas menos nocivas, aos animais e ao ambiente, passaram a ser utilizadas, como controle biológico, controle manual, barreiras vivas, extrato de plantas, armadilhas luminosas, adesivas e coloridas (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006).

A utilização de armadilhas coloridas na captura de insetos é um método que atualmente vem sendo bastante utilizado, com comprovada influência de determinadas cores em relação a captura de grupos específicos de insetos (FRAGA et al, 2011; SANTOS et al, 2008; BAVARESCO et al, 2005). Segundo Fraga et al. (2011) os insetos são atraídos ou repelidos por vários comprimentos de ondas eletromagnéticas coloridas policromáticas, porém há divergência na determinação da cor policromática mais atrativa para algumas espécies.

Outro fator que influencia na captura de insetos é a altura de posicionamento das armadilhas, sendo que muitas vezes a altura ideal para a instalação das armadilhas está diretamente relacionada ao porte da cultura considerada (BAVARESCO et al, 2005). Esses mesmos autores relatam que armadilhas posicionadas a 2,5 m acima do nível do solo foi significativamente maior na captura *Argyrotaenia sphaleropa*, enquanto, Peres Filho et al. (2012) e Flechtmann et al. (1997) verificaram uma captura de Bostrichidae significativamente maior na altura de 2,0 m. Sendo necessário obter qual altura propicia maior captura de outros grupos de insetos.

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo verificar a influência da cor e altura da armadilha na captura da população de insetos presentes na consorciação de banana com cupuaçu no IFTO-*Campus* Araguatins.

2 . MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no IFTO - *Campus* Araguatins, localizado no povoado Santa Teresa, Km 05 – zona rural, cidade de Araguatins, Estado do Tocantins. Foram distribuídas armadilhas no setor de fruticultura (AG III): no consórcio de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) com banana (*Musa spp. (Musaceae)*). O clima da região do estado Tocantins, segundo a classificação de Koppen é do tipo AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, onde a precipitação média anual apresenta variação em torno de 1.500 a 2.100 mm (JÚNIOR, 2016).

As amostragens dos insetos foram feitas semanalmente durante o período de maio/2019 a junho/2019, totalizando 4 coletas, utilizando armadilhas coloridas. Essas consistem de garrafas transparentes de polietileno tereftalato (PET) de 20 cm de comprimento e de 9,5 cm de diâmetro, preenchidas 1/2 da capacidade com solução de água e gotas de detergente, para quebra da tensão superficial da água (BERNARDO, 2014), com 21m de distância entre si na fileira de cupuaçu, localizada entre duas fileiras de bananas.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 5 x 2. Foram utilizados cinco cores e duas alturas: amarelo, azul, preto, vermelho e transparente (armadilha testemunha), com duas repetições distribuídas ao acaso nas alturas de 1,0 m (no caule da planta) e 2,5 m (copa da planta), por incluir o intervalo citado por Flechtmann *et al* (1997), de modo que cada cor fosse repetida duas vezes em cada altura.

Os exemplares coletados, inicialmente foram separados em morfoespécies, posteriormente, foram identificação a nível de ordem com o auxílio de chaves dicotômicas e mantidos em álcool 70%. Os exemplares coletados foram depositados no Laboratório de Entomologia do IFTO - *Campus* Araguatins. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat 1.0, a fim de avaliar o efeito da cor, da altura e da interação entre cor e altura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 10 ordens de um total de 460 indivíduos coletadas ao longo de quatro semanas de estudo. Entre as quais, Diptera foi considerada a ordem com abundância mais elevada, apresentando 237 indivíduos, sendo responsável por 51,522% do total de indivíduos, seguida da ordem Hymenoptera com 170 indivíduos, correspondendo a 36,957% (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise de fauna das ordens de insetos capturadas em armadilhas coloridas, de 23 de maio a 13 de junho, Araguatins, TO.

Ordens	NI	%
Diptera	237	51,522
Hymenoptera	170	36,957
Isoptera	17	3,696
Coleoptera	13	2,826
Hemiptera	7	1,522
Lepidoptera	7	1,522
Orthoptera	3	0,652
Neuroptera	3	0,652
Blattodea	2	0,435
Thysanoptera	1	0,217
Total de indivíduos	460	
Total de ordens	10	
H' ± IC	1.1622 ± 0,018975	
E	0.990975	

Ordens predominantes em negrito. NI = Número de indivíduos; (%) = porcentagem do número de indivíduos de cada ordem em relação ao total de indivíduos capturados; H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaner; E = Índice de Equitabilidade; IC = Intervalo de confiança a 95%.

Considerando as duas alturas em que as armadilhas foram instaladas, observou-se que na altura de 1,0 m foram capturados um total de 258 indivíduos de 9 ordens. Já na altura de 2,5 m capturou-se 202 indivíduos de 10 ordens. Verificou-se que todas as armadilhas, distribuídas em cinco cores diferentes (amarelo, azul, verde, preto e transparente) capturaram insetos. No entanto, quando foi feita a análise de variância não houve diferença significativa na quantidade de insetos coletados pelas armadilhas quanto às diferentes cores e a alturas (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância em relação à altura e cor da armadilha para captura de insetos, quanto ao número total de indivíduos coletados, de 23 de maio/2019 a 13 de junho/2019, Araguatins, TO.

DE O	FONTES	NTI		F	P	
	VARIAÇÃO	GL	QM			
	ALTURA	1	000	156,8	0,84NS	0,3803
	COR	4	250	148,6	0,80NS	0,5528
COR	ALTURA X	4	500	35,42	0,19NS	0,9380
	RESÍDUO	10	000	186,1	-	-

NTI - Número Total de Indivíduos. ^{NS} - Não significativo a 5% de probabilidade.

Bavaresco et. al (2005), estudando os adultos da lagarta - das - fruteiras (*Argyrotaenia sphaleropa*) observaram que indivíduos capturados nas armadilhas posicionadas a 2,5 m acima do nível do solo foi significativamente maior que a 0,5, 1,0 e 1,5 m de altura. Segundo esse

mesmo autor, a altura ideal para a instalação das armadilhas está diretamente relacionada ao porte da cultura considerada.

Avaliando a cor, Bavaresco et. al (2005), enfatizaram que o modo como as armadilhas utilizadas foram pintadas pode interferir na captura dos insetos, pois existe a possibilidade de que algumas características da tinta utilizada tenham interferido na captura.

Convém notarmos que ao analisar cada ordem separadamente, observou-se que o número de insetos capturados não influenciou os resultados, sendo eles estatisticamente iguais, quanto à altura, cor de armadilha e a interação entre essas duas variáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância em relação à altura e cor da armadilha para coleta de insetos, quanto às ordens de indivíduos capturados.

Fontes de variação	Hymenoptera		Diptera		Hemiptera		Thysanoptera		Isoptera	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Altura	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Cor	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Altura x cor	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	,78 ^{NS}	,3984	,11 ^{NS}	,7460	,00 ^{NS}	,3409	,00 ^{NS}	,3409	,65 ^{NS}	,2275
	,37 ^{NS}	,8259	,98 ^{NS}	,1744	,72 ^{NS}	,5962	,00 ^{NS}	,4516	,85 ^{NS}	,5267
	,32 ^{NS}	,8578	,51 ^{NS}	,7325	,17 ^{NS}	,9505	,00 ^{NS}	,4516	,38 ^{NS}	,8197
Fontes de variação	Orthoptera		Neuroptera		Coleoptera		Lepidoptera		Blattodea	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Altura	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cor	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0
Altura x cor	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	,33 ^{NS}	,5765	,20 ^{NS}	,6643	,92 ^{NS}	,1957	,50 ^{NS}	,4956	,00 ^{NS}	,0000
	,33 ^{NS}	,3232	,80 ^{NS}	,5520	,31 ^{NS}	,1293	,12 ^{NS}	,3981	,75 ^{NS}	,5801
	,33 ^{NS}	,8494	,20 ^{NS}	,3692	,54 ^{NS}	,2641	,50 ^{NS}	,7368	,25 ^{NS}	,3512

^{NS} – Não significativo a 5% de probabilidade. F - Teste F. P - Probabilidade.

Flechtmann et. al(1997), ao analisarem estatisticamente os totais de Bostrichidae capturados em cada altura de armadilha, constatou uma captura significativamente maior na altura de 2,0 m. Justificando esses dados, pois foi capturado um alto número de espécimes de *Bostrychopsis uncinata*, os autores constataram que o baixo número de exemplares capturados das outras espécies não permitiu que houvesse diferenciação a nível estatístico entre alturas de armadilhas, pois aparentemente, ao menos para algumas delas, a altura preferencial de voo deve ser a uma faixa superior a 1,0 m.

4. CONCLUSÃO

- A altura das armadilhas não influenciou na quantidade de insetos coletados.
- As diferentes cores das armadilhas não apresentaram resultados significativos, sendo estatisticamente iguais.

- Não houve interação entre as cores e as diferentes alturas quanto ao número de insetos coletados.

- Recomenda-se que se faça a repetição do estudo por um período de tempo maior.

5. REFERÊNCIAS

BAVARESCO, A.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M. Efeito da altura de posicionamento e da cor de armadilhas de feromônio na captura de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do caquizeiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.3, p.373-377, jul./set., 2005.

BERNARDO, V. R. **Quebrando a tensão superficial da água**. Florianópolis: 2014.

Controle alternativo de pragas e doenças das plantas. ed. 1. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006, 27 p. : il. – (ABC da Agricultura Familiar, 4), ISBN 85-7383-341-6.

FIORAVANÇO, C. F. Mercado mundial de banana: produção, comércio e participação brasileira. São Paulo: **Informações Econômicas**, v. 33, n. 10, 2013.

FLECHTMANN, C. A. H.; GASPARETO, C. L.; TEIXEIRA, E. P. Altura de vôo em Bostrichidae (Coleoptera) em *Pinus caribae* e *Pinus hondurensis* em Agudos, SP. São Paulo: **Revista do Instituto Florestal**, 1997.

FRAGA, D. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; LOPES, D. O. P.; SOUZA, L. A.; BUSOLI, A. C. Atratividade de *DoruLuteipes* a Armadilhas Coloridas na Cultura Do Milho. Uberaba: **FAZU em Revista**, n. 8, p. 15-19, 2011.

GONDIM, T. M. S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, J. M. L. **Aspectos da produção do cupuaçu**. ed. 1. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2001, 43p.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2017.

JÚNIOR, J, L. C. S. **Avaliação parcial das condições pluviométricas no Estado do Tocantins, durante o período chuvoso 2015/2016**. Palmas: UNITINS, 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. Consórcio de Plantas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: **Fichas Agroecológicas**, 2016.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. **Banana : o produtor pergunta, a Embrapa responde**. ed. 2. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 214 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7035-118-0.

OTCA. **Cartilha de receitas alternativas para prevenção e controle de pragas e doenças na agricultura**. ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA: 2019. Disponível em: <<http://otca.info/gef/uploads/documento/6b09f-CARTILHA-40.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

PERES FILHO, O.; BARBOSA, J. L.; SOUZA, M. D.; DORVAL, A. Altura de voo de bostríquídeos (Coleoptera: Bostrichidae) coletados em Floresta Tropical Semidecídua, Mato Grosso, **Pesquisa Floresta Brasileira**, Colombo-RS, v. 32, n. 69, p. 101-107, 2012.

PRIMO, H. E. **Técnicas para o cultivo de cupuaçuzeiro**. Brasília: Embrapa: 2017. 61 p. .ISBN 978-85-7035-765-6.

SANTOS, J. P.; WAMSER, A. F.; BECKER W. F.; MUELLER, S.; SUZUKI, A. Captura de insetos sugadores e fitófagos com uso de armadilhas adesivas de diferentes cores nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom), jul-ago. 2008.

SEBRAE. **Cenários Prospectivos: A fruticultura brasileira em 2018**. Sistema de inteligência de mercado (SIM): 2016.

SILVA, A. C. F. **Consortiação de Culturas**. 2011. Disponível em: <<http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2011/01/consorciacao-de-culturas.html>>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; 1998. 209p.; ISBN 85-73B3-032-8.