



Diversidade Populacional de insetos na cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L., Fabaceae)

Population diversity of insects in cowpea culture (*Vigna unguiculata* L., Fabaceae)

Eliane dos Santos⁽¹⁾; Tamara Taís dos Santos⁽¹⁾; Joice Kessia Barbosa dos Santos⁽¹⁾; Aleyres Bispo Chagas⁽¹⁾; Diego Jorge da Silva⁽¹⁾; Rubens Pessoa de Barros⁽²⁾

⁽¹⁾Mestrando (o)s em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas; Rio Largo-AL / Agricultura e Ambiente; Arapiraca-AL; E-mail: eliane.santos1@ceca.ufal.br; E-mails dos demais autores: Tamaratais2016@gmail.com; Joicekessia1997@gmail.com; Aleyresbispo1997@gmail.com; diegojorge4895@gmail.com.

⁽²⁾Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Alagoas/Campu I; E-mail: pessoa.rubens@gmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 30 de julho de 2019; Aceito em: 25 de janeiro de 2020; publicado em 10 de 04 de 2020. Copyright© Autor, 2020.

RESUMO: O feijão caupi é um grão bastante consumido no Brasil, em especial, no Norte e Nordeste. Objetivou-se com o estudo conhecer os índices de diversidade da entomofauna na cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) utilizando armadilhas coloridas. O estudo foi realizado em uma cultura de feijão caupi, na região agreste de Alagoas, entre Julho de 2017 à Agosto de 2018. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos (A, armadilha PET – amarela, B, armadilha PET – azul, C, armadilha PET – branca, D, armadilha PET – verde, E, armadilha PET – vermelha e F, armadilha PET – sem cor) e cinco repetições (coletas). Os insetos foram coletados semanalmente, após coletados, foram armazenados em potes contendo álcool a 70%, as respectivas triagens e identificações foram realizadas no laboratório da Universidade Estadual de Alagoas. A análise dos índices de diversidade das famílias de insetos coletados foi adquirida através do software DivEs, onde verificou-se os índices, diversidade (Shannon-Wiener, Brillouin e Menhinick), riqueza (Margalef e Chao 1), dominância (Simpson e Berger-Parker), e equidade ou equitabilidade (Pielou). Com os resultados obtidos, constatou-se a presença de 9.630 insetos na cultura de feijão- caupi, representados por seis ordens e distribuídos em 30 famílias, sendo: Coleoptera (12) famílias, Diptera (10), Hemiptera (3), Hymenoptera (1), Lepidoptera (3) e Mantodea (1). Portanto, através dos índices de diversidade obtidos neste estudo, o uso de armadilhas PET coloridas na cultura do feijão caupi, foi eficiente para conhecer a diversidade de insetos desta cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade, Ocorrência, Injúrias.

ABSTRACT: Cowpea is a grain widely consumed in Brazil, especially in the North and Northeast. The objective of this study was to know the diversity indexes of entomofauna in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) crop using colored traps. The study was carried out in a cowpea crop in the wild region of Alagoas from July 2017 to August 2018. The experimental design was completely randomized with six treatments (A, yellow - PET trap, B, blue - PET trap, C, PET trap - white, D, PET trap - green, E, PET trap - red and F, PET trap - without color) and five repetitions (collections). The insects were collected weekly, after collected, were stored in pots containing 70% alcohol, their screening and identification were performed in the laboratory of the State University of Alagoas. The analysis of the diversity indices of the collected insect families was acquired through the DivEs software, which verified the indices, diversity (Shannon-Wiener, Brillouin and Menhinick), richness (Margalef and Chao 1), dominance (Simpson and Berger-Parker), and equity or evenness (Pielou). With the obtained results, it was found the presence of 9,630 insects in cowpea crop, represented by six orders and distributed in 30 families. Coleoptera (12) families, Diptera (10), Hemiptera (3), Hymenoptera (1), Lepidoptera (3) and Mantodea (1). Therefore, through the diversity indices obtained in this study, the use of colored PET traps in cowpea culture was efficient to know the insect diversity of this crop.

KEYWORD: Biodiversity, Occurrence, Injuries.

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), também conhecida como feijão de corda é uma leguminosa de clima tropical, é amplamente distribuída em regiões tropical e subtropical, por ser de fácil acesso e fácil adaptabilidade, além de constituir significativamente como alternativas socioeconômicas para regiões Norte e Nordeste do Brasil (BEZERRA et al., 2010). Singh et al. (2002), supõem que o feijão-caupi é originário das regiões oeste e central da África.

O feijão caupi é um grão bastante consumido no Brasil, em especial, no Norte e Nordeste. É uma cultura relativamente de ciclo curto, rústica, entretanto, em condições agronômicas favoráveis ao seu desenvolvimento o resultado é ainda mais satisfatório (AGEITEC, 2013).

Dentre outras plantas o feijão-caupi é uma das principais fontes de nutrição alimentar, por possuir alto conteúdo proteico, apresentando todos os aminoácidos essenciais, para consumo humano, também é fonte de carboidratos e sais minerais, podendo ser consumido por pessoas de todas as faixas etárias, sendo uma boa opção para o melhoramento da qualidade de vida (FONSECA et. al., 2010).

A produção e o consumo de feijão-verde representam um mercado altamente promissor para o feijão-caupi, utilizado como boa opção de renda para os agricultores familiares (ANDRADE et al., 2005). Além da sua utilização na alimentação humana, o feijão-caupi pode ser utilizado na alimentação animal, como forragem, e ainda como adubação verde e cobertura do solo (ANDRADE JÚNIOR et al., 2003).

Identificar e conhecer a diversidade de alguns insetos-praga desta cultura é de suma importância, pois eles podem influenciar no desenvolvimento das plantas. A rica flora do bioma Cerrado possui aspectos que atrai a presença de grande variedade de insetos (FERREIRA et al., 2009). Possuindo Também uma vasta diversidade de insetos, com a ocorrência de espécies raras (PINHEIRO et al., 1998; ALVIM; FERNANDES, 2001).

Inúmeros tipos de armadilhas coloridas têm sido estudadas e testadas em várias culturas, visando diminuir os custos de controle de determinadas pragas. As armadilhas coloridas são estratégias interessantes para o controle e monitoramento de insetos e no manejo integrado de pragas, sendo possível verificar flutuações populacionais em áreas de produção (FERNANDES et al., 2009; BAVARESCO et al., 2005; AZEREDO, 2007),

visando diminuir com os custos e com a degradação do meio ambiente, o que as tornam viáveis para estudos e pesquisas (GARLET, 2010; ADAMUCHIO et al., 2008).

Portanto o presente estudo teve como objetivo, conhecer os índices de diversidade da entomofauna na cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) utilizando armadilhas coloridas.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Área da Pesquisa

O estudo foi realizado em cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) na região Agreste de Alagoas, localizada na zona rural do município de Girau do Ponciano (Sítio Campos), Latitude 09° 53' 03" S e Longitude 36° 49' 44" (ALAGOAS, 2014), no período de Julho de 2017 à Agosto de 2018. Ocorrendo em duas etapas: Na 1º etapa, foram realizadas as coletas em campo, entre os meses de julho a agosto de 2017. Na 2º etapa, ocorreram as triagens e identificações em Laboratório entre os meses de setembro de 2017 a agosto de 2018.

Análise dos Dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos (armadilha A, PET – amarela, armadilha B, PET – azul, armadilha C, PET – branca, armadilha D, PET – verde, armadilha E, PET – vermelha e armadilha F, PET – sem cor) e cinco repetições (coletas). A armadilha F foi utilizada como testemunha para o estudo. As armadilhas foram dispostas em zigue-zague, em pontos aleatórios da área da pesquisa.

Figura II: Armadilhas utilizadas para a coleta dos insetos, (A, armadilha PET – amarela, B, armadilha PET – azul, C, armadilha PET – branca, D, armadilha PET – verde, E, armadilha PET – vermelha e F, armadilha PET – sem cor).



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Coleta dos insetos

Para a coleta dos insetos das armadilhas foram utilizadas pinças, os insetos foram armazenados em potes contendo álcool a 70%, tendo um intervalo de sete dias para cada coleta, após as coletas os mesmos foram encaminhados para o grupo de pesquisa, GEMBIO, laboratório da Universidade Estadual de Alagoas Campus Arapiraca, onde foram realizadas as respectivas triagens e as identificações.

Os dados obtidos através das coletas analisadas foram registrados a cada semana em planilha no Excel (2013).

Análise Faunística

A análise dos índices de diversidade das famílias de insetos coletados foi adquirida através do software DivEs, onde verificou-se os índices, diversidade (Shannon-Wiener, Brillouin e Menhinick), riqueza (Margalef e Chao 1), dominância (Simpson e Berger-Parker), e equidade ou equitabilidade (Pielou), (RODRIGUES, 2017).

Com os dados obtidos também foi possível encontrar a abundância relativa (AR) para as famílias de insetos pela fórmula, proposta por SOARES et al. (2016).

$$AR (\%) = n / N \times 100$$

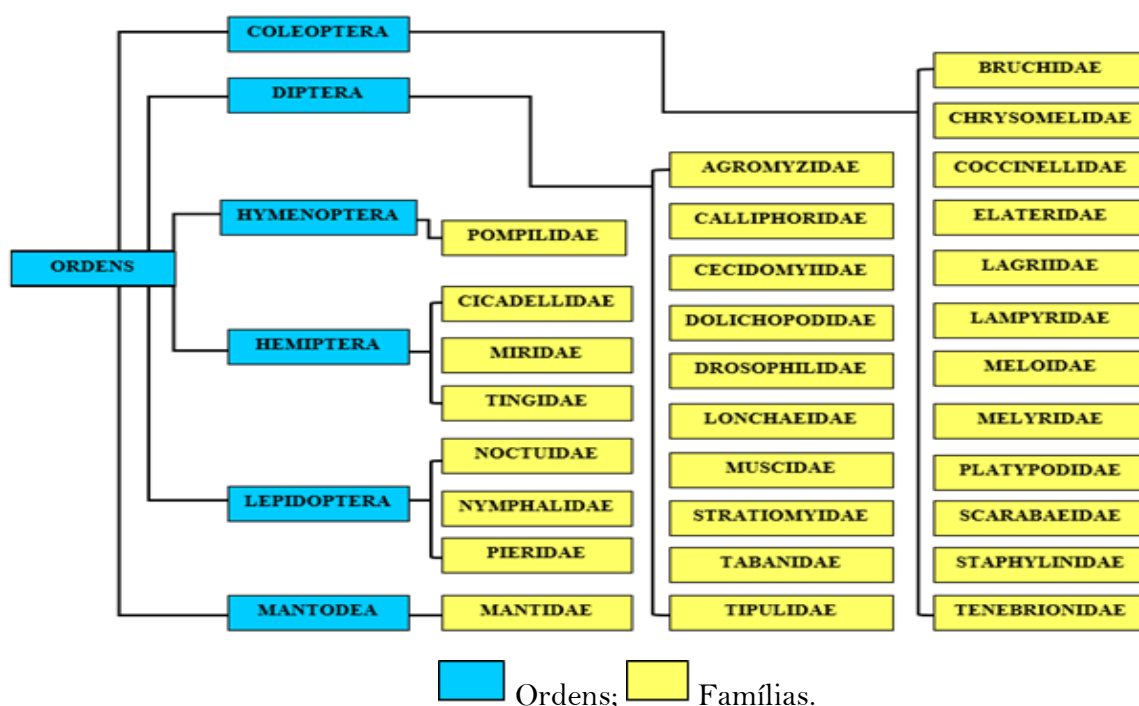
Onde: AR = percentagem Abundância; n= número de espécimes da ordem e família; N = Total número de exemplares capturados.

Abundância relativa é a quantidade de indivíduos de determinada espécie que ocorre em um local ou em uma amostra (PIANKA, 1994, MORENO, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento realizado, foram coletados 9.630 insetos na cultura de feijão- caupi no município de Girau do Ponciano Alagoas, representados por seis ordens – Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Mantodea distribuídas em 30 famílias.

Figura III– Organograma das principais ordens e famílias identificadas na cultura do feijão-caupi.



Cabral et al., (2018) trabalhando com o levantamento da Entomofauna na cultura da pimenta de cheiro (*Capsicum chinense* L.) com o uso de armadilhas pet coloridas, observou uma amostragem de 6 ordens e 22 famílias de insetos coletados e identificados.

No complexo agrícola a diversidade de insetos pode ajudar na proteção das plantas, uma vez que no processo de predação se alimentam de outros insetos durante o seu ciclo de vida. Procuram ativamente suas presas, perseguem, capturam e alimentam-se delas. Ocorrendo em grande número em ambientes agrícolas com manejos adequados para o controle das pragas (HARTERREITEN-SOUZA et al., 2011).

Os insetos encontrados nas armadilhas (A, B, C, D, E e F), em maior quantidade foram das ordens: Diptera (n=8.960), seguida de Coleoptera (n=390) e Hemiptera (n=130). Além disso, foram encontradas em menor quantidade as ordens Lepidoptera (n=90) seguida de Hymenoptera (n=30) e Mantodea (n=30) (Tabela 1).

Tabela I – Distribuição das ordens de insetos identificadas nas armadilhas coloridas.

ORDENS	Nº de indivíduos	Frequência%	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
			PET. Amarela	PET. Azul	PET. Branca	PET. Verde	PET. Vermelha	PET. Sem cor
Diptera	8.960	93,04	1,240	1.465	1.845	1.315	1.285	1.810
Coleoptera	390	4,04	90	60	60	60	60	60
Hemiptera	130	1,34	30	15	25	20	20	20
Lepidoptera	90	0,93	15	15	15	15	15	15
Hymenoptera	30	0,31	5	5	5	5	5	5
Mantodea	30	0,31	5	5	5	5	5	5
TOTAL	9.630	100	1.385	1.565	1.955	1.420	1.390	1.915

Legenda: Armadilhas A, B, C, D, E, e F- Garrafas pets coloridas com cola entomológica.

Neste estudo, as ordens que apresentaram maior frequência foram, Diptera (93,04%), seguida de Coleoptera (4,04%), corroborando com estudos realizados em uma reserva ecológica no município de patrocínio/MG por Nunes et al., (2015), que também observaram as maiores frequências para as ordens Diptera (74,4%) e Coleoptera (14,6%). O enfoque para a ordem Diptera pode ser conferido ao fato da mesma ser megadiversa (LIMA & SERRA, 2008). Além disso, a ordem Coleoptera pode ser conferida à grande diversidade de espécies, pois ocupam os mais diversos e variados nichos ecológicos e exibem grande diversidade de hábitos alimentares (MARINONI et al., 2001).

Entre as 6 ordens identificadas, foram observadas 30 famílias de insetos coletados. Observou-se 10 famílias da ordem Diptera, dentre estas, as que mais se destacaram foram, Agromyzidae (7.780), Muscidae (610) e Tipulidae (175) sendo as mais

numerosas; Para a ordem Coleoptera foram observadas 12 famílias, apresentando-se em maior quantidade as famílias Lagriidae (45) e Tenebrionidae (40) e para a ordem Hemiptera foram observadas 3 famílias demonstrando-se em números elevados de indivíduos as famílias Miridae (60) e Cicadellidae (40). Em estudo realizado com armadilhas coloridas em cultivos de tomateiro, Barros et al., (2018), reconhece as armadilhas pet coloridas na captura de insetos em diversos ambientes, tornando-se uma estratégia eficiente para conhecer a diversidade existente nos ambientes agrícolas (Tabela 2).

Tabela II. Quantidade total de famílias de insetos coletados nas armadilhas PET coloridas.

ORDENS	FAMÍLIA	(A) PET. Amarel a	(B) PET Azul	(C) PET. Branc a	(D) PET. Verde	(E) PET. Vermel ha	(F) PET. Sem Cor	TOTAL
DIPTERA	Agromyzidae	1.020	1300	1.600	1.095	1.040	1.725	7.780
	Muscidae	120	70	155	145	90	30	610
	Tipulidae	30	5	10	40	85	5	175
	Lonchaeidae	20	50	40	5	20	15	160
	Drosophilidae	5	15	15	5	10	10	60
	Stratiomyidae	15	5	5	5	5	5	40
	Dolichopodidae	15	5	5	5	5	5	40
	Tabanidae	5	5	5	5	10	5	35
	Calliphoridae	5	5	5	5	5	5	30
	Cecidomyiidae	5	5	5	5	5	5	30
COLEOPTERA	Lagriidae	20	5	5	5	5	5	45
	Tenebrionidae	15	5	5	5	5	5	40
	Chrysomelidae	10	5	5	5	5	5	35
	Meloidae	5	5	5	5	5	5	30
	Melyridae	5	5	5	5	5	5	30
	Platypodidae	5	5	5	5	5	5	30
	Elateridae	5	5	5	5	5	5	30
	Coccinellidae	5	5	5	5	5	5	30
	Lampyridae	5	5	5	5	5	5	30
	Staphylinidae	5	5	5	5	5	5	30
	Bruchidae	5	5	5	5	5	5	30
	Scarabaeidae	5	5	5	5	5	5	30
HEMIPTERA	Miridae	15	5	15	10	5	10	60
	Cicadellidae	10	5	5	5	10	5	40
	Tingidae	5	5	5	5	5	5	30
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	5	5	5	5	5	5	30
	Pieridae	5	5	5	5	5	5	30
	Noctuidae	5	5	5	5	5	5	30
HYMENOPTERA	Pompilidae	5	5	5	5	5	5	30
MANTODEA	Mantidae	5	5	5	5	5	5	30
TOTAL		1.385	1.565	1.955	1.420	1.390	1.915	9.630

Legenda: Armadilhas A, B, C, D, E, e F - Garrafas pets coloridas com cola entomológica.

Frizzas et al. (2008), afirmam que vários insetos coletados ou não em armadilhas coloridas, fazem parte da entomofauna da região agreste, zona de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga. Os insetos podem ser atraídos por cores, que atuam como uma forma de reconhecimento dos recursos, pois apresentam fibras fotorreceptoras longas que são capazes de percebê-las (SKORUPSKI; CHITTKA, 2010; WANGA et al., 2013). Estudos mostram que amarela, quando comparada com outras cores, apresenta um maior número de insetos capturados. (HOBACK et al., 1999; VRDOLJAK; SAMWAYS, 2012).

Azeredo (2006) em avaliações de capturas de insetos-praga associados à jabuticaba com armadilhas coloridas, relata que a armadilha de coloração branca foi uma das mais eficazes na captura destes indivíduos, esse estudo corrobora com os resultados da presente pesquisa, pois a armadilha que se mostrou mais eficaz para a coleta de insetos na cultura de feijão-caupi foi a armadilha C (PET BRANCA).

Neste estudo, do total de 10 famílias observadas da ordem Diptera a que mais se destacou foi a família Agromyzidae. Estudos realizados por Barros et al. (2018), com armadilhas coloridas, relatam que a ordem Díptera foi a que mais se destacou com as famílias Agromyzidae e Tabanidae sendo as mais coletadas nas cores azul e branca.

A análise faunística foi calculada através dos índices de diversidade (Simpson_1-D Shannon_H, Brillouin, Menhinick e Margalef), equitabilidade (Equitability_J), dominância (Simpson_D e Berger-Parker) e riqueza (Chao-1). Neste contexto, a armadilha que apresentou maior índice de diversidade, em relação aos espécimes coletados, foi a armadilha A (PET AMARELA), visto que os índices Simpson_1-D (0.44) Shannon_H (1.29), Brillouin (1.16), Menhinick (1.80) e Margalef (5.15) exibiram valores superiores quando comparados com as outras armadilhas (B, C, D, E e F) (Tabela 3).

A avaliação da uniformidade dos indivíduos entre as espécies distribuídos nas armadilhas utilizadas foi calculada através do índice de Equitability_J, o qual expressou que na armadilha A (PET AMARELA) (0.38) e na armadilha E (PET VERMELHA) (0,35), as espécies apresentaram uma maior equidade e por conseguinte maior heterogeneidade, (Tabela 3).

Com base nos índices de Dominance_D (0.81) e Berger-Parker (0.90), a armadilha F (PET SEM COR) obteve uma maior dominância em relação as demais

armadilhas, embora que, para Simpson existe uma relação inversa, na qual quanto maior a dominância, menor a diversidade e vice-versa (Tabela 3).

Tabela III. Índices de diversidade de famílias de insetos coletados nas armadilhas PET coloridas.

ÍNDICES	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
	PET Amarela	PET Azul	PET Branca	PET Verde	PET Vermelha	PET Sem cor
Dominance_D	0.55	0.69	0.67	0.60	0.56	0.81
Simpson_1-D	0.44	0.30	0.32	0.39	0.43	0.18
Shannon_H	1.29	0.92	0.91	1.08	1.22	0.64
Brillouin	1.16	0.82	0.82	0.97	1.1	0.55
Menhinick	1.80	1.69	1.51	1.78	1.79	1.53
Margalef	5.15	5.04	4.85	5.13	5.15	4.87
Equitability_J	0.38	0.27	0.26	0.31	0.35	0.18
Berger-Parker	0.73	0.83	0.81	0.77	0.74	0.90
Chao-1	87	355	168	192.5	93.25	130

Legenda: Armadilhas A, B, C, D, E, e F - Garrafas pets coloridas com cola entomológica.

De acordo com o índice de Chao-1, a armadilha B (PET AZUL) apresentou uma maior riqueza, correspondente, ao número de espécies raras identificadas. Diante disso, foi possível observar que a Armadilha B, embora tenha coletado um menor número de insetos, foi mais eficiente quanto a diversidade, riqueza. (Tabela 3).

CONCLUSÃO

As ordens que maior se destacaram foram, Diptera e Coleoptera por apresentarem à maior frequência de famílias observadas, sendo as mais numerosas.

As armadilhas PET coloridas utilizadas, auxiliaram na atração e coleta dos insetos desta cultura. A armadilha que obteve maior número de indivíduos coletados neste estudo foi a armadilha (C).

Através dos índices de diversidade obtidos neste estudo, o uso de armadilhas PET coloridas na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) foi eficiente para conhecer a diversidade de insetos desta cultura.

REFERÊNCIAS

1. ADAMUCHIO, Jessé Gomes et al. Influência da cor em armadilhas modelo McPhail para atração de mosca-das-frutas em pomares de pessegueiro. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 3, 2008.
2. AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 26 nov. 2013.
3. ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. Sistemas de produção 2: cultivo do feijão caupi. Versão eletrônica: 2003.
4. ANDRADE, F. N. et al. Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão caupi para produção de feijão verde. In: Embrapa Meio-Norte-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1.; PRÊMIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, 1., 2005, [Teresina]. Anais... [Teresina]: FAPEPI, 2005., 2005.
5. AZEREDO, E. H. Comparação e eficiência de cores em armadilha modelo extrato-etanólico com aletas na captura de insetos-praga associados à *Myrciaria jabuticaba* (Berg) (Mirtaceae). *Revista Universidade Rural, Rio de Janeiro-RJ*, v. 26, n. 2, p. 54-67, 2006.
6. BARROS, R. P. Manejo na cultura do tomate (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae): Biodiversidade e ação inseticida do Noni (*Morinda citrifolia* L., Rubiaceae) na traça do tomateiro (*Tuta absoluta* Meyrick, 1917) (Lepidoptera:Gelechiidae) Rio Largo-AL – 2018. 128f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.
7. BAVARESCO, A. et al. Efeito da altura de posicionamento e da cor de armadilha de feromônio na captura de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick 1909) (Lepidoptera: tortricidae) na cultura do caquizeiro. *Arquivo Instituto Biologia São Paulo*, v. 72, n. 3373, p. 377, 2005.
8. CABRAL, J. S.; SANTOS, A. S.; SILVA, L. M.; SANTOS, L. F.; PINHEIRO, R. A.; BARROS, R. P. Levantamento da Entomofauna na cultura da pimenta de cheiro (*Capsicum chinense* L.) utilizando armadilhas de pet colorida. *Revista Ambientale*, v.10, n.3, p. 52-60, 2018.

9. FERNANDES, FLÁVIO LEMES et al. Armadilhas para captura de mosca branca e parasitoides em tomateiro: Redução de inseticidas no fruto. *Enciclopédia Biosfera*, v. 5, n. 7, p. 1-9, 2009.
10. FERREIRA, G. A. et al. Biodiversidade de insetos em Pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*, Camb.) no cerrado do Estado de Goiás, Brasil. *Agrociencia Uruguay*, v. 13, n. 2, p. 14-31, 2009.
11. FONSECA, Milena Rodrigues et al. Teor e acúmulo de nutrientes por plantas de feijão caupi em função do fósforo e da saturação por bases. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 53, n. 2, p. 195-205, 2010.
12. FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, D. E. C.; DUARTE, G.; EVANGELISTA NETO, J. Distribuição estacional, abundância e diversidade de insetos em áreas de Cerrado e agrícola no Brasil Central. In: Simpósio Nacional do Cerrado, 2008, Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.
13. GARLET, J. Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *eucalyptus* ssp. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 84p. 2010.
14. HOBACK, W. Wyatt et al. Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 91, n. 3, p. 393-402, 1999.
15. LIMA, V. P.; SERRA, A. L. Análise morfológica comparada da venação de asas da ordem Diptera (Linnaeus, 1758- Arthropoda, Insecta). *Conscientiae Saúde*, São Paulo, v.7, n.4, p. 525-533, 2008.
16. MARINONI, R. C. et al. Hábitos alimentares em Coleoptera (INSECTA). Ribeirão Preto: *Holos*, 2001.
17. MIRANDA, P.; ANUNCIÇÃO FILHO, CJ da. Competição de linhagens de caupi de grãos verdes. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, v. 5, p. 195-198, 2001.
18. MORENO, C.E. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. *Zaragoza*. p. 84, 2001. Disponível em. Acesso em: out. 2004.
19. NUNES²⁸, MATHEUS SILVEIRA; DE ALMEIDA, ESTEVAM FERREIRA; OLIVEIRA, FLÁVIO RODRIGUES. AVALIAÇÃO DE ENTOMOFAUNA COM ARMADILHAS COLORIDAS EM RESERVA

ECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO/MG. *Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente Centro Universitário do Cerrado–Patrocínio UNICERP*, p. 158. 2015.

20. OLIVEIRA, M. R. T.; BORTOLUZZI, C. R.; BARACUHY, J. G. V.; DANTAS JÚNIOR, R. O agronegócio do feijão macassar verde: alternativas para o pequeno produtor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., 2001, Goiânia. Anais... Goiânia: ABAR, 2001. DAF1001. 1 CD-ROM.
21. PIANKA, E.R. *Evolutionary Ecology*. 5. ed. New York: HarperCollins, 1994.
22. PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; KITAYAMA, K. Comunidade local de Coleoptera em cerrado: diversidade de espécies e tamanho do corpo. *Anais Sociedade Entomológica Brasileira*, 27(4): 543- 550. 1998.
23. RODRIGUES, Sérgio Roberto et al. Preference of *Aphis craccivora* for prostrate cowpea genotypes, in Aquidauana, MS. *Revista Ceres*, v. 57, n. 6, p. 751-756, 2010.
24. SERPA, J. E. S.; LEAL, M. de L. da S. Produtividades de vagens verdes e de grãos secos de linhagens de caupi, em áreas dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Revista Científica Rural, Bagé*, v. 4, n. 1, p. 92-101, 1999.
25. SINGH, B. B. et al. Recent progress in cowpea breeding. FATOKUN, CA; TARAWALI, SA; SINGH, BB; KORMAWA, PM, p. 22-40, 2002.
26. SKORUPSKI, Peter; CHITTKA, Lars. Photoreceptor spectral sensitivity in the bumblebee, *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae). *PLoS One*, v. 5, n. 8, p. e12049, 2010.
27. SOARES, LIZIO LAGUNA LOPES. Avaliação da resistência de genótipos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae). 2012. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção vegetal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 64 f.
28. VRDOLJAK, Sven M.; SAMWAYS, Michael J. Optimising coloured pan traps to survey flower visiting insects. *Journal of Insect Conservation*, v. 16, n. 3, p. 345-354, 2012.

29. WANG, Hui et al. Flower color polymorphism in *Iris lutescens* (Iridaceae): biochemical analyses in light of plant–insect interactions. *Phytochemistry*, v. 94, p. 123-134, 2013.