



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

TYAGO FARIAS NASCIMENTO

**OCORRÊNCIA E INTERAÇÕES BIOECOLÓGICAS DE LEPIDOPTERA EM
DIFERENTES PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS.**

**ARAGUATINS-TO
2025**

TYAGO FARIAS NASCIMENTO

**OCORRÊNCIA E INTERAÇÕES BIOECOLÓGICAS DE LEPIDOPTERA EM
DIFERENTES PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Bacharelado em
Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins como parte das exigências à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Agrônômica.

Orientador: Dr. Francisco Nairton do Nascimento

ARAGUATINS-TO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

N244o Nascimento, Tyago Farias.
Ocorrência e interações bioecológicas de lepidoptera em diferentes
pastagens no município de Araguatins, Tocantins. / Tyago Farias
Nascimento. – Araguatins, TO, 2025.
52 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins - IFTO, Araguatins, TO, 2025.

Orientador: Dr. Francisco Nairton do Nascimento.

1. Manejo integrado de pragas. 2. Lagartas-das-pastagens. 3.
Forragicultura. I. Nascimento, Francisco Nairton do. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "OCORRÊNCIA E INTERAÇÕES BIOECOLÓGICAS DE LEPIDOPTERA EM DIFERENTES PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS"

AUTOR (A): Tyago Farias Nascimento
ORIENTADOR (A): Francisco Nairton do Nascimento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma.

Aprovado em 06 de junho de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Nairton do Nascimento, Servidor**, em 06/06/2025, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Idelfonso Colares de Freitas, Servidor**, em 06/06/2025, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Wyratan da Silva Santos, Servidor**, em 06/06/2025, às 10:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2757725** e o código CRC **381EA3BA**.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, Criador e Mantenedor de todo o Universo.

À minha Família e namorada, em especial Maria Eduarda (namorada), meus pais Francisco Nairton e Ione Leyla, meus irmãos Nayra Farias e Gustavo Farias, e minha avó Nery Farias por todo incentivo, cooperação e dedicação em minha formação. A todos meus familiares que mesmo distante me apoiaram durante toda caminhada.

Aos professores do curso de Bacharel em Engenharia Agrônômica do IFTO-Campus Araguatins, por todo aprendizado passado durante as disciplinas cursadas.

Ao orientador e também meu pai Francisco Nairton, por além dos ensinamentos prestados durante este trabalho, pela sua dedicação e empenho durante toda minha graduação, apoio e inspiração, como orientador, professor, pai e amigo. Por todos seus ensinamentos e sua colaboração na minha formação acadêmica e pessoal.

Aos professores Wyratan da Silva Santos (IFTO) e Elias Mendes Costa (IFTO), pela ajuda na execução das análises de correlação e tempo disponibilizado.

Aos meus amigos feitos durante a graduação, e que acompanharam durante toda essa jornada, deste da realização de trabalhos até a troca de experiências, espero levar para toda vida.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado, meus sinceros agradecimentos.

“... para salvação pela fé em **CRISTO JESUS**”

(2 Timóteo 3:16)

RESUMO

A bovinocultura de corte e leite com seus sistemas de produção extensivos, têm sido um importante setor de desenvolvimento para o município de Araguatins e região do Bico do Papagaio, dependentes das gramíneas forrageiras para a produção. O Cerrado brasileiro tem desempenhado importante papel na produção de pastagens, aumentando a capacidade de suporte em áreas de pastagens até então ocupadas com gramíneas nativas pouco produtivas. Dentre as pragas comumente referidas como de importância em gramíneas forrageiras na bovinocultura destaque tem sido dado às lagartas-das-pastagens. Esses insetos têm merecido maior atenção em face dos altos níveis populacionais, das ocorrências generalizadas e da severidade dos danos causados, sendo relatados por diversos produtores da região ocasionando a redução drástica no crescimento das forragens (produção de matéria seca), afetando sua produção e muitas vezes dizimando lavouras recém-instaladas. Neste trabalho será registrado a ocorrência, dinâmica populacional, interações bioecológicas e possível resistência de espécies ou cultivares de forrageiras ao ataque das lagartas, dados até então inexistentes na região e que poderão contribuir no manejo integrado de pragas.

A pecuária é uma atividade econômica crucial no Tocantins, onde a degradação de pastagens, muitas vezes associada ao manejo inadequado e ao ataque de pragas, representa um desafio significativo. Lagartas desfolhadoras como *Mythimna unipuncta* e *Hermeuphychia hermes* podem causar danos severos, especialmente em surtos populacionais influenciados por fatores ambientais propícios. Este trabalho teve como objetivo registrar a ocorrência, dinâmica populacional e interações bioecológicas de espécies de lepidópteros em quatro cultivares de pastagens: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Panicum* spp. cv. Massai e *Panicum maximum* cv. BRS Zuri na região do Bico do Papagaio, Tocantins. Realizou-se análises de correlação de Pearson e a abundância total dos insetos com variáveis ambientais (temperatura mínima, média e máxima, umidade relativa do ar, precipitação acumulada e altura da planta). Os resultados indicaram que a abundância de *M. unipuncta* foi forte e positivamente correlacionada com a temperatura mínima em quase todas as pastagens com r variando de 0,47 a 0,78. *H. hermes*, apresentou padrões mais variáveis, com correlações negativas

moderadas com a altura da planta em Mombaça e Zuri ($r = -0,33$ e $-0,43$), e com temperaturas mínima e máxima em Zuri e Brachiaria ($r = -0,34$ a $-0,49$), sugerindo preferências por estratos mais baixos e sensibilidade a temperaturas mais elevadas nestes ambientes.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas; Lagartas-das-pastagens; Resistência de plantas a insetos; Forragicultura.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

Beef and dairy cattle farming with their extensive production systems has been an important development sector for the municipality of Araguatins and the Bico do Papagaio region, dependent on forage grasses for production. The Brazilian cerrado has played an important role in pasture production, increasing the carrying capacity in pasture areas previously occupied with low-productive native grasses. Among the pests commonly referred to as important in forage grasses in cattle farming, emphasis has been given to pasture caterpillars. These insects have deserved greater attention due to high population levels, widespread occurrences, and the severity of damage caused, being reported by several producers in the region causing drastic reduction in forage growth (dry matter production), affecting its production and often decimating newly installed crops. This work will record the occurrence, population dynamics, bioecological interactions, and possible resistance of forage species or cultivars to caterpillar attacks, data previously nonexistent in the region that may contribute to integrated pest management.

Livestock farming is a crucial economic activity in Tocantins, where pasture degradation, often associated with inadequate management and pest attacks, represents a significant challenge. Defoliating caterpillars such as *Mythimna unipuncta* and *Hermeuphychia hermes* can cause severe damage, especially in population outbreaks influenced by favorable environmental factors. This work aimed to record the occurrence, population dynamics, and bioecological interactions of lepidopteran species in four pasture cultivars: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Panicum* spp. cv. Massai, and *Panicum maximum* cv. BRS Zuri in the Bico do Papagaio region, Tocantins. Pearson correlation analyses were performed between the total abundance of insects and environmental variables (minimum, average, and maximum temperature, relative humidity, accumulated precipitation, and plant height). The results indicated that the abundance of *M. unipuncta* was strongly and positively correlated with minimum temperature in almost all pastures, with r ranging from 0.47 to 0.78. *H. hermes* showed more variable patterns, with moderate negative correlations with plant height in Mombaça and Zuri ($r = -0.33$ and -0.43), and with minimum and maximum temperatures in Zuri and

Brachiaria ($r = -0.34$ to -0.49), suggesting preferences for lower strata and sensitivity to higher temperatures in these environments.

Keywords: Integrated pest management; Grassland caterpillars; Plant resistance to insects; Forage farming.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Ecologia e Bioecologia das Lagartas-das-pastagens (Lepidoptera).....	13
2.2 Impactos das Lagartas-das-pastagens na pecuária.....	14
2.3 Espécies forrageiras analisadas e suas interações com Lagartas.....	16
2.4 Condições climáticas da região do Bico do Papagaio	18
2.5 Interação das lepidópteras com o clima	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Área de estudo	21
3.2 Coletas de insetos.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Ocorrência de lepidópteras em diferentes forrageiras	23
4.2 Ocorrência de lagartas nas diferentes forrageiras estudadas	25
4.3 Dinâmica populacional da entomofauna	26
4.3.1 Dinâmica populacional dos totais de lepidópteras coletadas.....	26
4.3.2 Dinâmica populacional de <i>M. unipuncta</i> , <i>H. Hermes</i> e totais de lagartas capturadas em capim mombaça	27
4.3.3 Dinâmica populacional de <i>M. unipuncta</i> , <i>H. hermes</i> e totais de lagartas capturadas em capim BRS Zuri.	27
4.3.4 Dinâmica populacional de <i>M. unipuncta</i> , <i>H. hermes</i> e totais de lagartas capturadas em capim <i>Brachiaria</i>	28
4.3.5 Dinâmica populacional de <i>M. unipuncta</i> , <i>H. hermes</i> e totais de lagartas capturadas em capim <i>Massai</i>	26
4.4 Análises de correlações de lepidópteras, lagartas, altura de pastagens e fatores meteorológicos em diferentes variedades forrageiras.	30
4.4.1 Correlação de <i>M. unipuncta</i> e <i>H. hermes</i> comparados com fatores climáticos em capim Mombaça	30
4.4.1.a <i>M. unipuncta</i> x fatores climáticos	30
4.4.1.b <i>H. hermes</i> x fatores climáticos	33
4.4.2 Correlação de <i>M. unipuncta</i> e <i>H. hermes</i> comparados com fatores climáticos em capim BRS Zuri	35
4.4.2.a <i>M. unipuncta</i> x fatores climáticos	35
4.4.2.b <i>H. hermes</i> x fatores climáticos	37
4.4.3 Correlação de <i>M. unipuncta</i> e <i>H. hermes</i> comparados com fatores climáticos em capim Massai	40
4.4.3.a <i>M. unipuncta</i> x fatores climáticos	40
4.4.3.b <i>H. hermes</i> x fatores climáticos	41
4.4.4 Correlação de <i>M. unipuncta</i> e <i>H. hermes</i> comparados com fatores climáticos em capim <i>Brachiaria</i>	43
4.4.4.a <i>M. unipuncta</i> x fatores climáticos	43
4.4.4.b <i>H. hermes</i> x fatores climáticos	45
5 CONSLUÇÃO	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

A pecuária é um dos pilares mais importantes do agronegócio brasileiro, e consequentemente da economia nacional (MAPA, 2014). O estado do Tocantins possui tradição de pecuária bovina de corte. Segundo a Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária, desde o surgimento do estado a criação de gado de corte e de leite cresceu 95%, passando de cerca de 4,2 milhões de cabeças de gado, em 1988, para mais de 8,12 milhões em 2013 (Governo do Tocantins, 2013).

O Estado de Tocantins caracteriza-se por ter na agricultura o setor que absorve a maior parte da população economicamente ativa. A agropecuária contribui com 60% do PIB, e é a principal atividade econômica do Estado, com destaque para a pecuária (BRASIL. PROERP, Mec).

Por estar situado na Região Norte, que abriga a maior concentração de vegetação nativa do Brasil, os condicionantes ambientais destacam-se em sua caracterização. A área com pastagens naturais e plantadas (artificiais) ocupa cerca de 66% da área total dos estabelecimentos agropecuários do Estado. Cabe registrar que, do total, 34% são de pastagens nativas, que podem estar sendo ocupadas com a pecuária bovina. (BRASIL. PROERP, Mec)

O estabelecimento dessas áreas de pastagens, com manejo inadequado, propiciou uma das situações de maior impacto ambiental, que é degradação das pastagens (CLAUDINO; DARNET; CHAPUIS 2016), constituindo-se o principal problema enfrentado pela pecuária brasileira (DEUS *et al.*, 2017). Dentre os fatores que contribuem para degradação das pastagens, estão o baixo uso de tecnologias para o manejo das pastagens, incluindo falta de correção e adubação de solos, plantio inadequado de forrageiras, erros nas taxas de lotação animal (sub pastejo ou super pastejo), falta de manejo de pragas, doenças e plantas daninhas (BENDAHAN, 2015).

As áreas de pastagens são estabelecidas com espécies perenes e, majoritariamente, em monocultivo. Desta forma, os sucessivos erros de manejo são cumulativos, iniciando se com uma leve redução na produtividade e qualidade do pasto, passando por uma redução na resistência das plantas, até a degradação do solo. Segundo Valério (2005), o monocultivo associado aos erros de manejo,

possibilita o aparecimento de pragas.

O ataque desses insetos-praga, associados à negligência ou a realização de forma inadequada dos manejos, escolha errônea da espécie forrageira, acaba por potencializar e acelerar o processo de degradação das pastagens (MACEDO & ZIMMER, 1993), diminuindo a eficiência produtiva do sistema.

Na Amazônia as lagartas desfolhadoras são consideradas pragas de grande importância, apesar de serem eventuais, apresentam elevadas densidades populacionais, causando danos severos as áreas de pastagem (TEIXEIRA; COSTA, 2016). Os altos níveis populacionais de lagartas desfolhadoras podem estar relacionados com as alterações nos sistemas de cultivo e com fatores abióticos como: temperatura, umidade e velocidade do vento (FRAGOSO; ALCANTARA, 2014; MILANO *et al.*, 2008).

As lagartas que atacam pastagens são pragas ocasionais, porém, podem atingir níveis populacionais capazes de desfolhar grandes áreas de pastagem. Mas quando estão em altos níveis populacionais têm o potencial de reduzir a quantidade de forragem disponível. Segundo o especialista, o estabelecimento do pasto é o momento mais afetado pelos ataques. "Por isso é importante estar atento às áreas de pastagens, pois a rápida identificação da praga lhe permitirá um controle mais eficiente e evitará futuros danos econômicos à atividade", explica Diogo (AGROLINK, 2022).

O estudo visa obter informações sobre a incidência de lepidópteros nas diferentes cultivares de pastagens, registrando as espécies com maior potencial de dano econômico bem como suas interações bioecológicas e de manejo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ecologia e Bioecologia das Lagartas-das-pastagens (Lepidoptera)

A ecologia das lagartas-das-pastagens refere-se ao estudo das suas interações com o meio ambiente, outros organismos e fatores abióticos. Segundo Begon *et al.* (2006), a ecologia populacional desses insetos envolve: Distribuição espacial e temporal as lagartas apresentam padrões de distribuição associados à disponibilidade de hospedeiros (pastagens), às condições climáticas e à ação de

inimigos naturais. Relações tróficas são herbívoros primários que atuam como consumidores de gramíneas, influenciando a composição da flora e servindo de presas para predadores e parasitoides. Fatores reguladores incluem predação, parasitismo, competição intra e interespecífica, e estresses ambientais como seca e excesso de chuvas. De acordo com (Valério 1989) e (Vilela *et al.* 2010), os principais gêneros de lagartas que atacam pastagens incluem *Spodoptera*, *Mocis* e *Pseudaletia*.

Já na parte se referindo a bioecologia das lagartas aborda aspectos biológicos sob a perspectiva ecológica. Sendo neles o ciclo de vida. As lagartas passam por metamorfose completa (holometabolia), com quatro estágios: ovo, larva, pupa e adultos. Fatores como temperatura e umidade influenciam a duração de cada estágio (Pedigo & Rice, 2014), onde ovos: geralmente depositados em massas sobre as folhas; larvas: estágio alimentar mais ativo, responsável pelos danos nas pastagens; pupas: formadas no solo ou entre a vegetação; adultos: mariposas com alta capacidade de dispersão e postura. Segundo Pedigo e Rice (2014) e Price (1997), fatores como temperatura, fotoperíodo e qualidade nutricional do hospedeiro influenciam o desenvolvimento larval, afetando a taxa metabólica, a fecundidade e o comportamento migratório. Segundo Gullan e Cranston (2017): “alguns insetos desenvolveram estratégias como o criptismo, que os torna menos visíveis aos predadores; a polifagia, que amplia sua gama alimentar; e a diapausa, que permite sobreviver a períodos ambientais adversos”.

2.2 Impactos das Lagartas-das-pastagens na pecuária

Sabe-se que as gramíneas forrageiras são a base de um dos sistemas de produção mais importantes do mundo. Responsável pela alimentação de muitos animais herbívoros, essas forrageiras, nativas ou cultivadas, têm ganho cada vez mais importância com o aumento da demanda por alimentos de origem animal (VALLE; JANK; RESENDE, R., 2009 LIMA, 2023). As pastagens ocupam grandes áreas no Brasil, e no mundo todo, sendo ela uma fonte de alimento para diversas espécies de herbívoros, devendo ser conduzida de uma forma técnica à semelhança de outras culturas (OLIVEIRA, M.C.,1997). Implica-se que maior parte dessas áreas de pastagens, são ou estão, em processo de degradação pela ausência de

nutrientes, presença de pragas, doenças no solo e até mesmo o manejo inadequado da mesma (TORRES, 2022).

Nos últimos anos, tem sido frequente o relato de ocorrência de surtos de lagartas desfolhadoras em áreas de pastagens, principalmente nas regiões Central e Norte do Brasil. As lagartas comumente encontradas em áreas de pastagens eram consideradas pragas de importância secundária e ocasionais. Porém, nos últimos anos, em função das modificações nos sistemas de produção, cultivo de safrinhas, condições climáticas favoráveis e uso inadequado de defensivos, as lagartas desfolhadoras vêm crescendo em importância como praga em pastagens por atingirem níveis populacionais elevados e causarem sérios prejuízos aos pecuaristas (FRAGOSO, D. de B.; ALCANTARA, P. H., 2014).

Recentemente, têm sido relatadas várias ocorrências de surtos de lagartas desfolhadoras em pastagens nas principais regiões de pecuária do estado do Tocantins (Sul e Norte do estado). Portanto, os pecuaristas devem ficar atentos aos ataques de lagartas, principalmente nas regiões próximas de áreas de intensificação de cultivos agrícolas, em especial os de milho safrinha, pois a lagarta-militar, espécie relatada nos surtos, é uma das principais pragas da cultura do milho (FRAGOSO, D. de B.; ALCANTARA, P. H., 2014). As pastagens, assim como a maioria das culturas agrícolas, são atacadas por lagartas desfolhadoras (RIBEIRO, L.P.; CASTILHOS, R.V, 2018).

As duas espécies de lagartas mais importantes que ocorrem em pastagem são *M. latipes* e *S. frugiperda* (GALLO et al., 2002; PEREIRA, 2001). Ambas têm hábito desfolhador, o que compromete o desenvolvimento das plantas e a produtividade das pastagens (PEREIRA; MENDES, 2011). *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta militar, e *Mocis latipes*, a curuquerê-dos-capinzais. Ambas são capazes de desfolhar totalmente extensas áreas de pastagens. Os prejuízos podem ser maiores em áreas de pastagens em formação, que requerem maior atenção (FRAGOSO, D. de B.; ALCANTARA, P. H., 2014).

Essas lagartas consomem as folhas das plantas em diferentes fases de desenvolvimento, reduzindo a capacidade fotossintética e interferindo na produção da cultura (GALLO et al., 2002). São insetos-praga de ocorrência cíclica e quando

atacam as plantas causam deterioração total das folhas (FAZOLIN *et al.*, 2009). O monitoramento das lagartas em áreas de pastagens e em áreas de cultivos adjacentes é etapa importante para a tomada de decisão quanto à adoção de medidas de controle (FRAGOSO, D. de B.; ALCANTARA, P. H., 2014).

2.3 Espécies forrageiras analisadas e suas interações com Lagartas

A cultivar *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é amplamente utilizada no Brasil devido à sua elevada produtividade e tolerância a diversas condições ambientais. Além disso, é conhecida por apresentar boa resistência às cigarrinhas-das-pastagens, como *Notozulia entreriana*, *Deois flavopicta* e *Aeneolamia spp.* (SILVA *et al.*, 2019).

Contudo, sua interação com lepidópteros, especialmente com lagartas como *Spodoptera frugiperda*, tem levantado preocupações quanto à sua resistência a essas pragas. Estudos recentes demonstram que a Marandu pode ser suscetível ao ataque dessas lagartas, que são altamente destrutivas, principalmente em estágios mais avançados de desenvolvimento larval (SANTOS *et al.*, 2022).

Em avaliações realizadas com 14 cultivares de gramíneas forrageiras tropicais, observou-se que *S. frugiperda* teve desempenho larval significativamente maior em folhas de Marandu, sugerindo que esta cultivar oferece condições favoráveis para o desenvolvimento da praga. Por outro lado, cultivares como *Panicum maximum* “Massai” e “Tamani” apresentaram maior resistência, com menor sobrevivência larval (SANTOS *et al.*, 2022). Adicionalmente, um estudo conduzido pela Embrapa Roraima avaliou os danos causados pelos primeiros e quartos estágios larvais de *S. frugiperda* em folhas de Marandu. Os resultados mostraram que as lagartas do quarto ínstar causaram danos visíveis em apenas 48 horas de infestação, confirmando a vulnerabilidade da cultivar (SILVA *et al.*, 2019).

A cultivar *P. maximum* cv. Mombaça é uma das forrageiras tropicais mais utilizadas no Brasil devido à sua alta produtividade e valor nutritivo. No entanto, sua interação com insetos-praga, como as lagartas de lepidópteros, exige atenção no manejo de pastagens. Estudos recentes indicam que o capim Mombaça apresenta uma suscetibilidade moderada ao ataque de lagartas como *Spodoptera frugiperda*, embora inferior à observada em cultivares como *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Em ensaio conduzido com 14 cultivares de gramíneas tropicais, *S. frugiperda* mostrou desempenho larval menos favorável em Mombaça, com menor ganho de peso e menor taxa de sobrevivência em comparação às cultivares mais suscetíveis (SANTOS *et al.*, 2022).

As mariposas adultas de lepidópteros escolhem as plantas hospedeiras para a oviposição com base em pistas sensoriais, como compostos voláteis emitidos pelas folhas. A Mombaça, por apresentar perfil químico menos atrativo, tende a receber menos posturas de ovos quando comparada a outras cultivares mais suscetíveis, como *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (SANTOS *et al.*, 2022).

Outro aspecto relevante é a capacidade da planta de emitir respostas induzidas ao ataque. Embora pouco estudado em *P. maximum*, sabe-se que algumas gramíneas podem liberar compostos voláteis que atraem inimigos naturais das pragas, como vespas parasitóides. Essa defesa indireta faz parte de uma estratégia ecológica mais ampla de sobrevivência vegetal (COSTA *et al.*, 2020).

A cultivar *Panicum spp.* cv. Massai é amplamente reconhecida por sua alta resistência a insetos herbívoros, incluindo lagartas de lepidópteros como *Spodoptera frugiperda*. Essa interação é mediada por mecanismos morfológicos e químicos que afetam o comportamento alimentar das pragas e limitam sua capacidade de desenvolvimento.

A planta Massai possui folhas mais duras, com alto teor de fibras e maior quantidade de silício, o que representa uma barreira mecânica à alimentação das lagartas. Esses fatores dificultam a mastigação e reduzem a eficiência digestiva, levando a uma menor taxa de crescimento e maior mortalidade das lagartas (SANTOS *et al.*, 2022).

Do ponto de vista comportamental, *S. frugiperda* demonstra baixa preferência por Massai, tanto na oviposição quanto no consumo. Estudos indicam que essa cultivar é uma das menos atrativas entre as gramíneas tropicais avaliadas, o que pode ser resultado de compostos voláteis menos estimulantes ou da presença de metabolitos secundários com ação antinutricional (COSTA *et al.*, 2020).

A resistência de Massai é considerada do tipo antixenose (baixa preferência para alimentação e oviposição) e antibiose (efeitos negativos sobre a biologia da praga após o consumo). Mesmo sem aplicação de medidas de controle, essas características tornam a cultivar uma opção estratégica para sistemas pastoris mais sustentáveis e com menor dependência de defensivos químicos (SANTOS *et al.*, 2022).

A cultivar *Panicum maximum* cv. BRS Zuri é uma gramínea tropical de alto potencial produtivo, selecionada por sua adaptação a diferentes condições de solo e clima. Seu comportamento frente a pragas como lagartas de lepidópteras, especialmente *Spodoptera frugiperda*, revela um perfil de interação que combina aspectos de tolerância fisiológica e influências sobre o comportamento alimentar da praga.

Estudos indicam que BRS Zuri apresenta uma resistência intermediária quando comparada a outras cultivares do gênero *Panicum*. A cultivar não é altamente preferida para oviposição pelas mariposas e oferece substrato alimentar de qualidade limitada para as lagartas. Isso se deve à presença de compostos como lignina, celulose e outros elementos estruturais que reduzem a digestibilidade dos tecidos foliares (SANTOS *et al.*, 2022).

Do ponto de vista da interação ecológica, BRS Zuri atua como um hospedeiro menos favorável, dificultando o ciclo completo da praga. Essa condição pode ser atribuída a mecanismos de antibiose, onde compostos da planta interferem diretamente na fisiologia das lagartas, e também a mecanismos de antixenose, com baixa atratividade para a praga (COSTA *et al.*, 2020).

2.4 Condições climáticas da região do Bico do Papagaio

De Freitas Roldão (2019), alega que o clima do Tocantins é do tipo Aw (clima de savana). O clima de Tocantins, de acordo com Köppen, é do tipo AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, sendo o mês mais chuvoso janeiro e o mais seco agosto (CABRAL, 2016). O clima predominante na microrregião Bico do Papagaio é o tropical, caracterizado por uma estação chuvosa (outubro a abril) e outra seca (maio a setembro). O clima dominante é úmido,

segundo Thornthwaite, ou tropical chuvoso e seco no inverno, de acordo com Köppen (LIMA, 1999).

Em uma investigação realizado pela secretaria do Planejamento e Meio Ambiente e diretoria de zoneamento ecológico-econômico do estado do Tocantins (2012), concluiu-se que segundo metodologia de Thornthwaite-Mather, o estado possui três faixas climatológicas. Desta forma a região norte do Tocantins e, portanto, onde está situado o município de Araguatins possui o clima do tipo B1wA'á'. B1wA'á' - clima úmido com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 390 e 480 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada (TOCANTINS, 2012).

De acordo com Lima *et al* (1999) as temperaturas médias anuais na região do Bico do Papagaio variam de 23 °C e 26 °C. Já WEF consultoria empresarial relata que temperatura média anual do bico do papagaio varia entre 24°C e 26° C. A Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (2012), por intermédio da elaboração do mapa da temperatura média anual do ar do estado do Tocantins, deixa evidente que a região, no que tange o perímetro de Araguatins possuem temperatura média de 27° C, verificado na figura 1.

Como aponta Lima *et al* (1999) a umidade relativa do ar em todo o Bico do Papagaio manifesta uma média anual de 76%. Batista *et al* (2020) reuniu dados e informações a respeito da umidade relativa do ar nas regiões do Tocantins nos anos de 1990 a 2019, abordando desta forma a média correspondente representado no mapa de umidade relativa do ar anual para Araguatins é de 75%, verificando-se na figura 02.

Segundo o mapa de precipitação elaborado por Cunha *et al* (2017) no perfil socioeconômico do município de Araguatins – TO através da Secretaria do planejamento e orçamento do governo do Tocantins e a diretoria de Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas verificável na figura 03, a precipitação média anual do município de Araguatins no estado do Tocantins varia entre 1600 mm e 1700 mm a depender da região do perímetro araguatinsense. Enquanto a região norte, Oeste e sudoeste assume 1700 mm, a região central, leste e sudeste do

território apresentam 1600 mm anuais. O decréscimo da precipitação acontece de Oeste para leste em grande parte por influência do bioma amazônico, que a partir deste momento entra em transição para o bioma cerrado.

2.5 Interação das lepidópteras com o clima

A temperatura é um dos fatores mais importantes no controle do desenvolvimento das lagartas. As temperaturas ideais para o crescimento de *S. frugiperda* estão entre 25°C e 30°C, com um aumento da taxa de crescimento à medida que a temperatura se aproxima dessa faixa. Temperaturas abaixo de 15°C e acima de 35°C geralmente causam desaceleração no metabolismo das lagartas, resultando em menor crescimento e sobrevivência (ALMEIDA et al., 2021). Em contraste, temperaturas muito baixas (abaixo de 15°C) podem desacelerar ou até interromper o desenvolvimento das lagartas, resultando em uma diminuição da pressão de herbívora nas pastagens durante o inverno. Contudo, em sistemas de pastagens tropicais, onde as temperaturas são mais estáveis, as lagartas podem permanecer ativas ao longo do ano, com picos populacionais correlacionados a períodos de temperaturas amenas e chuvas.

A umidade relativa do ar também tem influência significativa sobre a sobrevivência das lagartas em pastagens. Em ambientes com alta umidade, as lagartas tendem a se desenvolver melhor, pois a umidade ajuda a manter o equilíbrio hídrico das pragas. Uma umidade relativa ideal de 60% a 80% favorece o crescimento, a alimentação e a reprodução de lagartas. No entanto, quando a umidade é excessiva, pode haver o aumento de patógenos que afetam diretamente as lagartas, como fungos e bactérias que prejudicam o desenvolvimento da praga (COSTA et al., 2020).

A umidade relativa influencia também o comportamento das mariposas na oviposição. Em climas tropicais com alta umidade, as mariposas tendem a depositar seus ovos em maior quantidade, o que pode aumentar as populações de lagartas em pastagens ao longo de certos períodos do ano.

A precipitação desempenha um papel fundamental na dinâmica da interação entre as lagartas e as pastagens. Quando ocorre alta precipitação, as plantas

forrageiras tendem a crescer de maneira mais vigorosa, proporcionando maior quantidade de alimento para as lagartas. Esse crescimento acelerado de plantas pode resultar em uma maior pressão de herbívora, especialmente quando a chuva ocorre em períodos favoráveis à reprodução e ao desenvolvimento das pragas. Entretanto, chuvas intensas também podem afetar negativamente as populações de lagartas, através de alagamento das pastagens ou pela lavagem dos ovos e larvas das plantas hospedeiras. As áreas de pastagens que sofrem com seca prolongada, por outro lado, tendem a ter uma baixa disponibilidade de alimento para as lagartas, resultando em uma redução na densidade populacional das pragas (ALMEIDA *et al.*, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

As pastagens estão implantadas na Chácara Renascer, município de Araguatins/TO. A propriedade possui as coordenadas -5.660907° -48.097555°, com 118m de elevação em relação ao nível do mar.

Foram estudadas quatro espécies forrageiras: *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, *Panicum maximum* cultivar Mombaça, *Panicum* spp. cultivar Massai e *Panicum maximum* cultivar BRS Zuri, registrando-se coletas quinzenais das lepidópteras adultas e lagartas.

A região possui um clima classificado como Aw (quente e úmido), que anualmente apresenta duas estações bem definidas, seca e chuvosa, divididas em seis meses de seca e seis meses de chuva, de acordo com a classificação de Koppen. A região apresenta temperatura média anual de 26,4°C com pluviosidade média anual de 1.578 mm, e umidade relativa média de 71% (SILVA, 2016).

Figura 2- Área experimental



Fonte: Google Earth

3.2 Coletas de insetos

O estudo foi realizado em quatro cultivares de gramíneas forrageiras: *Brachiaria Brizantha* cultivar Marandu, *Panicum maximum* cultivar Mombaça, *Panicum* spp. cultivar Massai e *Panicum maximum* cultivar BRS Zuri.

As coletas foram realizadas quinzenalmente, em cada unidade experimental, utilizando rede entomológica com trinta centímetros de diâmetro de área coletora, para os insetos adultos. Os exemplares coletados foram levados para o laboratório de entomologia do IFTO- Campus Araguatins, onde foram devidamente separados, etiquetados e identificados.

As coletas dos adultos foram feitas em forma de espiral em cada unidade

experimental, totalizando dez pontos de coleta por unidade/quinzena, equidistantes cinco metros. Imediatamente após a coleta com a rede entomológica foram coletadas lagartas em touceiras de capim correspondentes ao espaço amostral utilizando-se pano de batida, com dimensões de 1,0 m x 1,0 m.

Foi utilizada uma ficha técnica para anotação dos dados coletados (Apêndice-Figura 03). Na ficha técnica, além dos registros dos quantitativos de insetos, coletou-se informações referentes ao estado fenológico da cultura, informações de altura de pastejo, adubações e possíveis intervenções com herbicidas ou inseticidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência de lepidópteras em diferentes forrageiras

Na Tabela 02 encontram-se os dados quantitativos totais de espécies coletadas no período de 15/11/2024 a 30/04/2025, registrados para cada espécie forrageira estudada.

Tabela 02- Quantificação e classificação das espécies de Lepidoptera coletadas em diferentes variedades de forrageiras, município de Araguatins, TO.

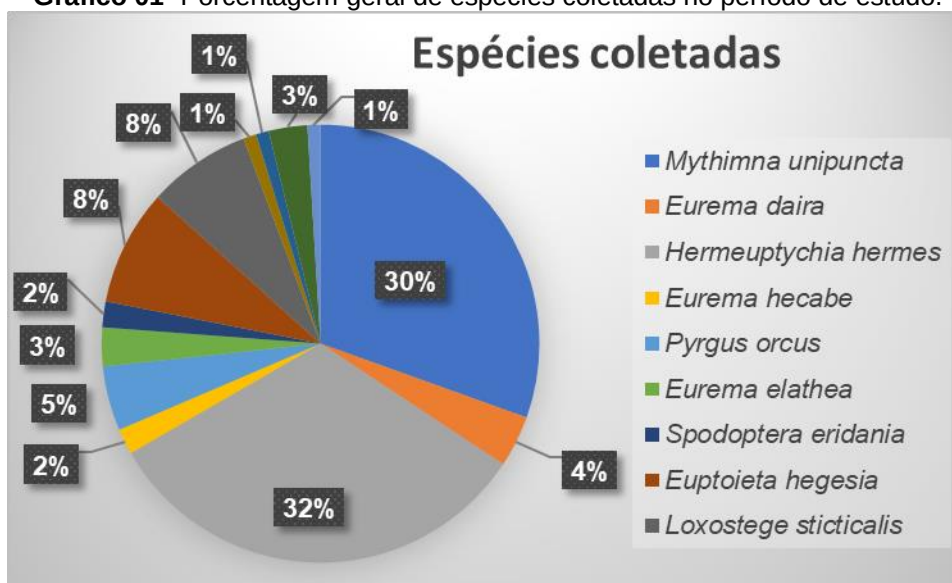
Espécie	Mombaça	BRS Zuri	Brachiaria brizantha cv. Marandu	Massa	Total
<i>Mythimna unipuncta</i>	12	5	5	10	32
<i>Eurema daira</i>	0	0	1	3	4
<i>Hermeuptychia hermes</i>	9	13	6	6	34
<i>Eurema hecabe</i>	0	0	0	2	2
<i>Pyrgus orcus</i>	0	1	2	2	5
<i>Eurema elathea</i>	1	0	2	0	3
<i>Spodoptera eridania</i>	2	0	0	0	2
<i>Euptoieta hegesia</i>	6	3	0	0	9
<i>Loxostege sticticalis</i>	6	2	0	0	8
<i>Lerodea eufala</i>	1	0	0	0	1
<i>Anartia jatrophae</i>	0	0	0	1	1
<i>Heliopterus arsalte</i>	0	3	0	0	3
<i>Hypolimnys misippus</i>	1	0	0	0	1
Total	38	27	16	24	105

Fonte: O autor

H. hermes apresentou a maior ocorrência entre as espécies registradas, com trinta e quatro indivíduos, seguida por *M. unipuncta* com 32 espécimes coletadas. As duas espécies apresentaram ocorrência nas quatro variedades de forrageira em estudo. As duas espécies ainda tiveram os maiores registros por variedade de forrageira, sendo coletado treze espécimes de *H. hermes* na variedade de capim BRS Zuri e doze indivíduos de *M. unipuncta* no capim Mombaça.

O estudo revelou a maior captura de lepidópteros coletadas no capim Mombaça, com trinta e oito indivíduos. Já a menor ocorrência foi obtida no capim *B. Brizantha* com dezesseis lepidópteros coletadas.

Gráfico 01- Porcentagem geral de espécies coletadas no período de estudo.

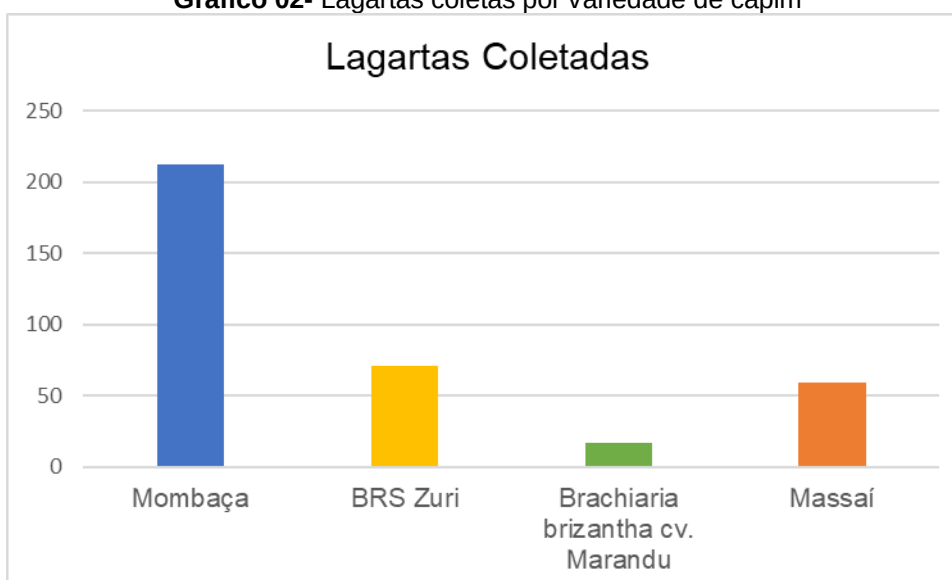


Fonte: O autor

O Gráfico 01 apresenta a distribuição, em porcentagem, do universo amostral coletado. *H. hermes* representou a maior porcentagem com 32% do total, sendo as espécies *L. eufala*, *A. jatrophae* e *H. misippus* ocorrendo em menores porcentagens.

4.2 Ocorrência de lagartas nas diferentes forrageiras estudadas

Gráfico 02- Lagartas coletas por variedade de capim



Fonte: O autor

No Gráfico 02 engloba os dados das coletas realizadas nas diferentes espécies forrageiras do quantitativo capturado tanto por pano de batida como por

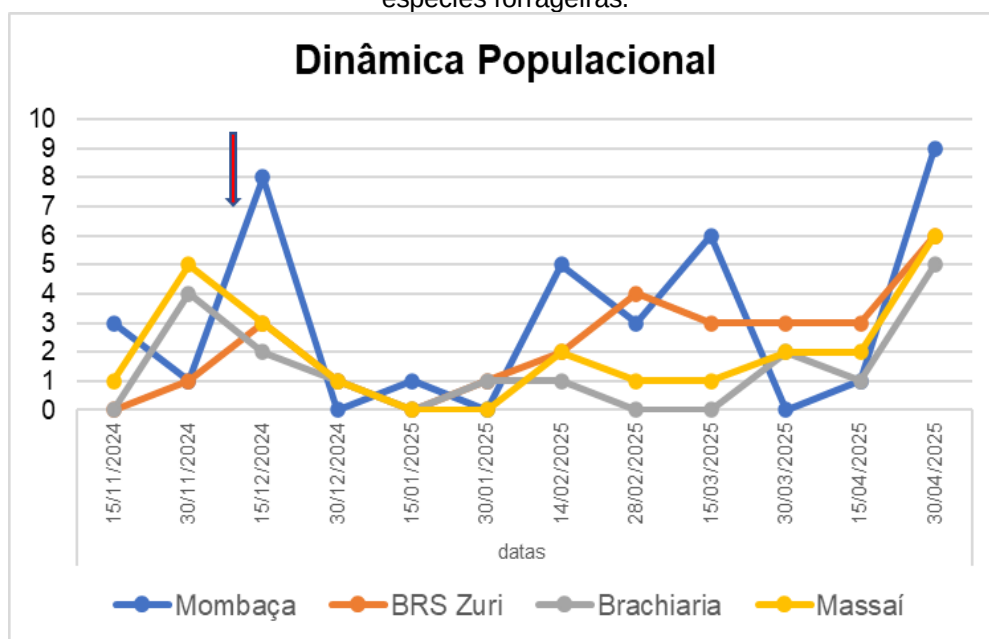
rede de captura. Nele, pode-se observar maior incidência de lagartas no capim Mombaça, onde foi capturado cerca de duzentas e doze lagartas, e tendo o menor valor coletado no brachiaria com dezessete lagartas durante todo período de capturas.

4.3 Dinâmica populacional da entomofauna

4.3.1 Dinâmica populacional dos totais de lepidópteros coletadas nas diferentes forrageiras.

O Gráfico 03 mostra que os maiores picos populacionais de lepidópteros ocorreram na variedade de capim Mombaça.

Gráfico 03- Dinâmica populacional dos quantitativos de lepidópteros coletadas nas diferentes espécies forrageiras.

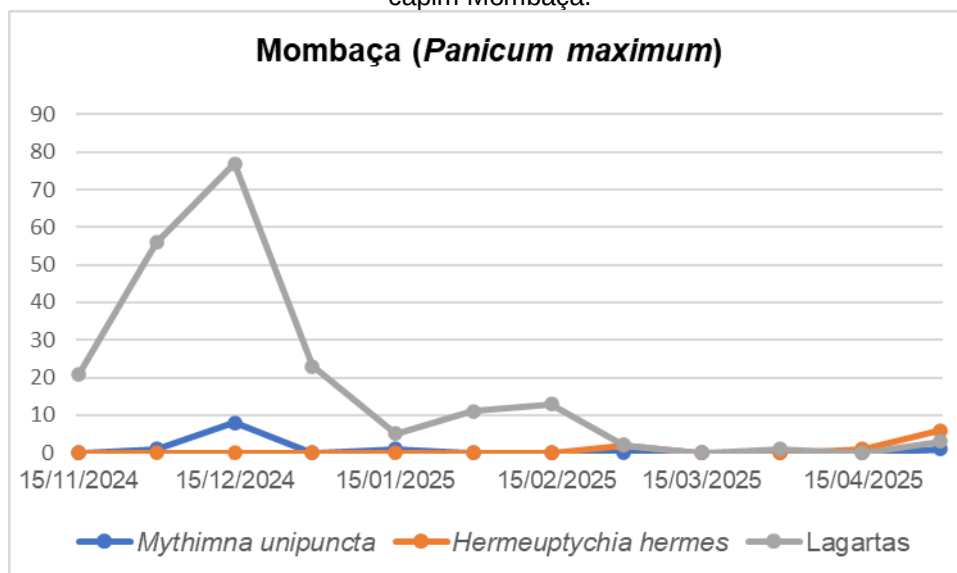


Fonte: O autor

No dia 13/12/24 ocorreu a aplicação de inseticida + herbicida na área em estudo, como apresentado pela seta no Gráfico 03, observando-se um declínio populacional entre as coletas realizadas entre os dias 15/12/24 e 30/12/24 em todas as variedades. Observa-se ainda reduzidos índices populacionais nas quatro variedades de capim no período de 30/12/24 a 30/01/25, ocorrendo posteriormente a esta data uma ressurgência populacional, notadamente com picos populacionais de lepidópteros no capim Mombaça e BRS Zuri.

4.3.2 Dinâmica populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Mombaça.

Gráfico 04- Flutuação populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Mombaça.



Fonte: O autor

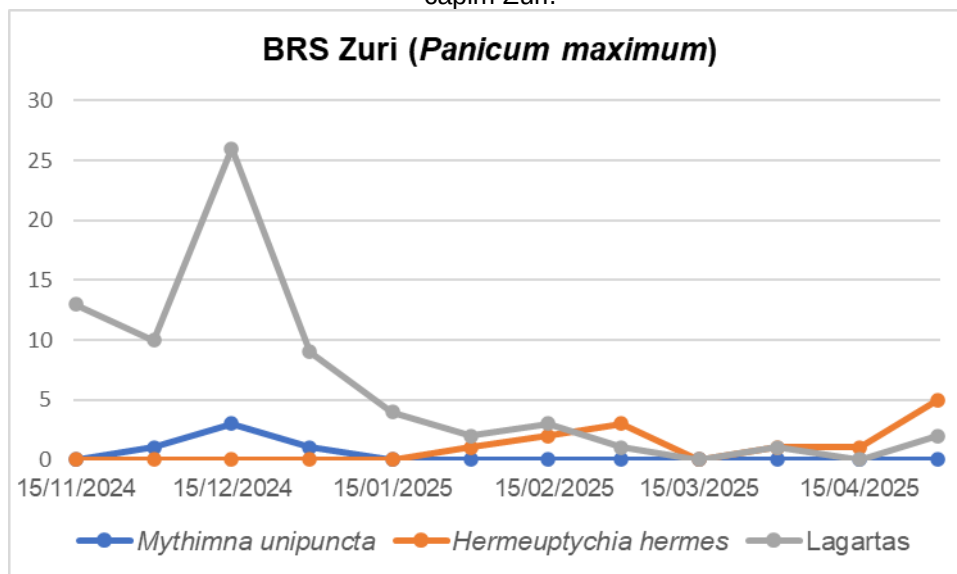
No Gráfico 04 foi observado a flutuação populacional das duas espécies de lepidópteras que mais tiveram ocorrência no capim Mombaça, sendo elas *M. unipuncta* e *H. hermes*, representando respectivamente 30% e 24% do número total de lepidópteras coletadas.

Observou-se o pico na ocorrência de lagartas no dia 15/12/24, coincidindo com o pico populacional de *M. unipuncta*. Ocorrendo uma redução populacional no período de 30/12/24 a 15/01/25, logo após a aplicação de inseticida + herbicida no dia 13/12/24.

4.3.3 Dinâmica populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim BRS Zuri.

No Gráfico 05 observa-se a flutuação populacional das duas espécies de lepidópteras que mais tiveram ocorrência no capim Zuri, sendo elas *M. unipuncta* e *H. hermes*, representando 48% e 19%, respectivamente no número total de lepidópteras coletadas.

Gráfico 05- Flutuação populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Zuri.

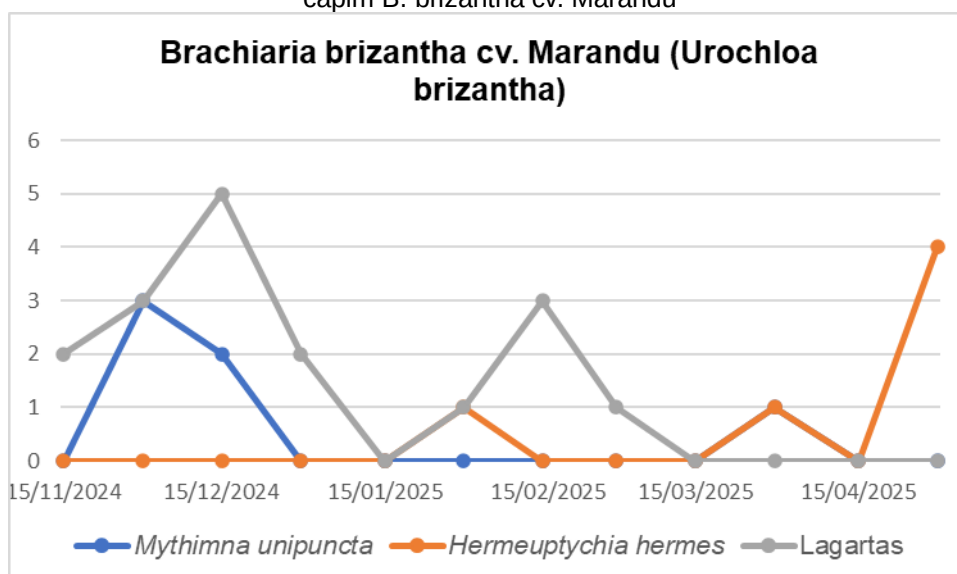


Fonte: O autor

Não houve ocorrência de *H. hermes* antes e logo após a aplicação de inseticidas + herbicida no dia 13/12/24. Sua ocorrência foi registrada somente a partir do dia 30/01/25.

4.3.4 Dinâmica populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Brachiaria.

Gráfico 06- Flutuação populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim B. brizantha cv. Marandu



Fonte: O autor

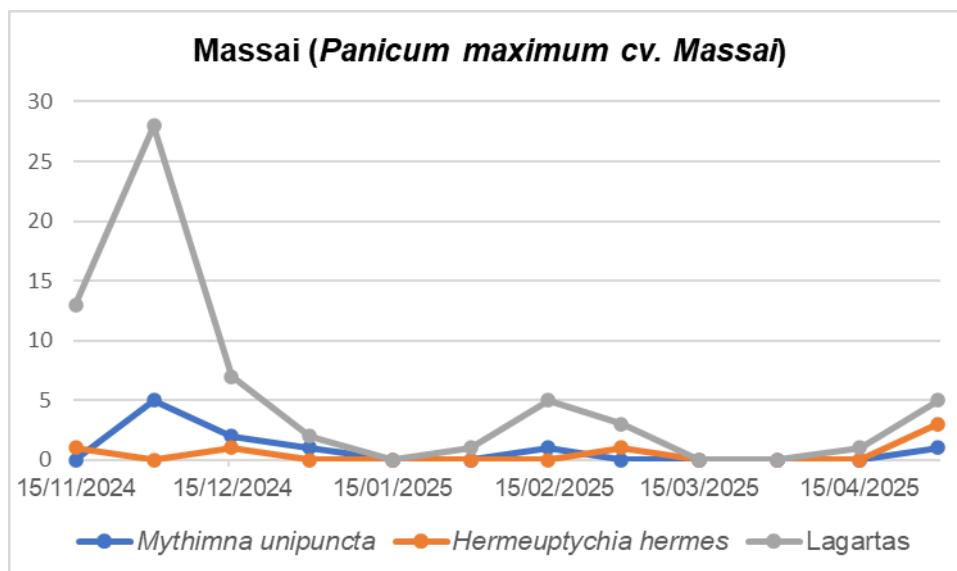
No Gráfico 06 observa-se o sincronismo na captura de *M. unipuncta* e a ocorrência de lagartas, sendo que estas apresentam picos populacionais quinze dias após o pico do inseto adulto.

M. unipuncta e *H. hermes*, representaram cada, 35% na composição do universo de lepidópteras coletadas. A exemplo do capim Mombaça, *H. hermes* registrou ocorrência somente a partir de 30/01/25.

4.3.5 Dinâmica populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Massai.

No Gráfico 07 observa-se a dominância de *M. unipuncta* representando 42% do total de indivíduos coletados contra 25% de *H. hermes*. Observa-se ainda que *H. hermes* teve ocorrência registrada no início dos estudos, diferentemente do ocorrido nas variedades de capim Mombaça, Zuri e Brachiaria.

Gráfico 07- Flutuação populacional de *M. unipuncta*, *H. hermes* e totais de lagartas capturadas em capim Massai.



Fonte: O autor

Semelhantemente ao ocorrido nas variedades de Mombaça, Zuri e Brachiaria houve declínio nas populações de insetos estudados após a intervenção de controle no dia 13/12/24.

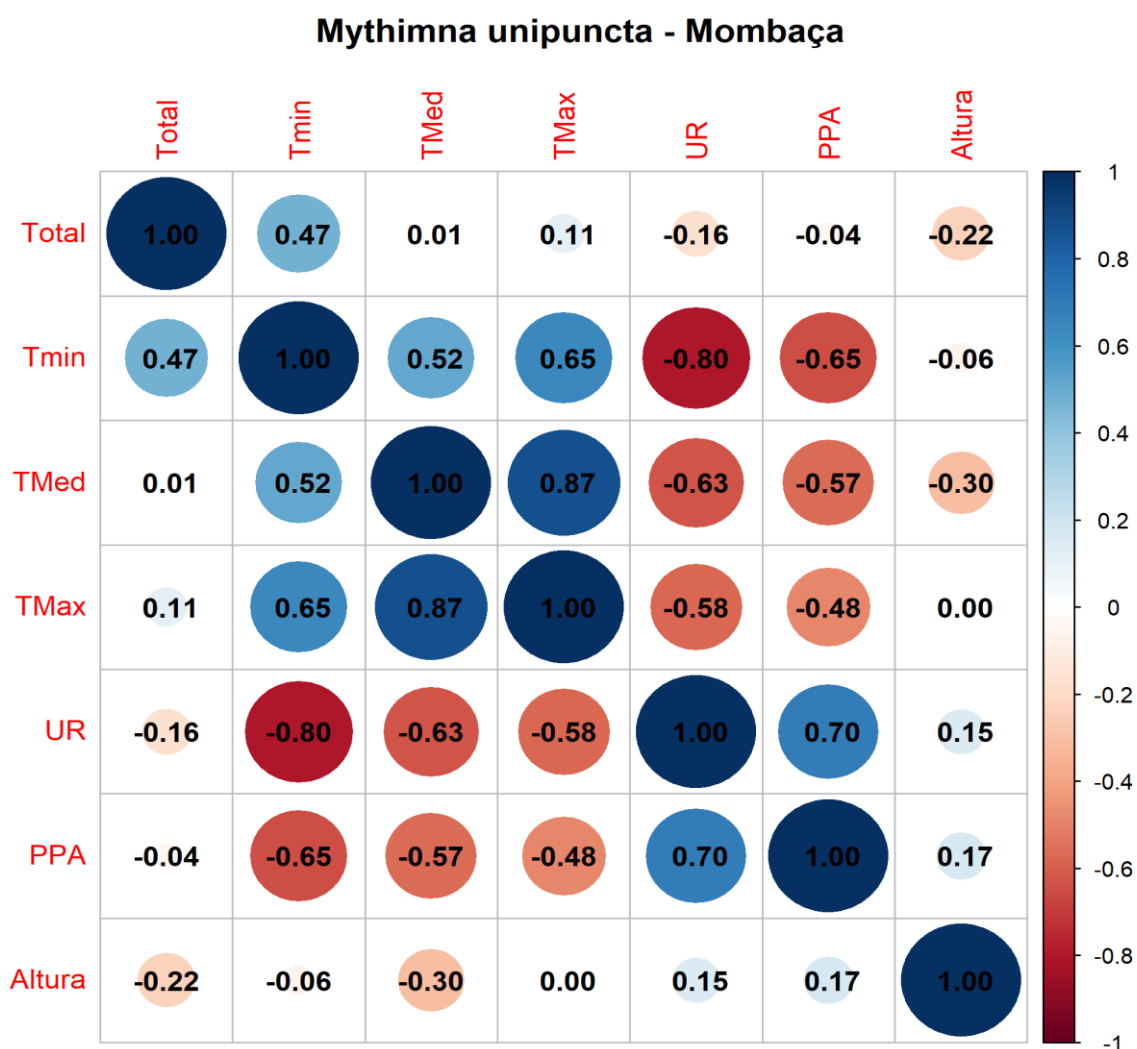
4.4 Análises de correlações de lepidópteras, lagartas, altura de pastagens e fatores meteorológicos em diferentes variedades forrageiras.

Foram utilizados os dados da tabela 03 no programa de estatística R, para análises de correlação das espécies com os fatores climáticos: temperatura média (TMed), temperatura mínima (TMin), temperatura máxima (TMax), umidade relativa do ar (UR), precipitação pluviométrica acumulada (PPA) e altura de manejo da pastagem (Altura).

4.4.1 Correlação de *M. unipuncta* e *H. hermes* comparados com fatores climáticos em capim Mombaça

4.4.1.a *M. unipuncta* x fatores climáticos

Gráfico 08- Correlação de *M. unipuncta* x fatores climáticos.



Fonte: O autor

A análise da matriz de correlação (Gráfico 08) permitiu analisar as associações lineares entre a abundância populacional total de *M. unipuncta* e

variáveis climáticas. Os coeficientes de correlação de Pearson indicam a força e a direção dessas associações, fornecendo subsídios para a compreensão dos fatores que podem influenciar a dinâmica populacional deste inseto.

Observou-se uma correlação positiva moderada ($r = 0,47$) entre a população total de *M. unipuncta* e a temperatura mínima. Este resultado sugere que temperaturas mínimas mais elevadas estão associadas a um aumento na abundância da lagarta-do-cartucho nesta pastagem. Fisiologicamente, temperaturas noturnas ou de períodos mais frios menos rigorosas podem favorecer a sobrevivência e acelerar o ciclo de desenvolvimento dos estágios imaturos do inseto, contribuindo para um maior estabelecimento populacional. Este achado corrobora parcialmente com estudos que apontam a temperatura como um fator chave na regulação de populações de insetos, embora o impacto específico da temperatura mínima possa variar entre espécies e condições ambientais (UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION, [s.d.]).

Em contraste, as correlações entre a população total e as temperaturas média e máxima foram consideravelmente mais fracas ($r = 0,01$ e $r = 0,11$, respectivamente). A ausência de uma correlação forte com TMed e TMax, especialmente quando comparada à correlação com TMin, pode indicar que os limiares térmicos inferiores são mais críticos para a regulação populacional de *M. unipuncta* no ambiente estudado do que as médias ou picos de temperatura diurna. É possível que as temperaturas médias e máximas registradas no período de estudo tenham permanecido dentro de uma faixa ótima ou tolerável para a espécie, não se configurando como fatores limitantes primários, ao contrário das temperaturas mínimas.

As demais variáveis ambientais analisadas apresentaram correlações fracas com a abundância total de *M. unipuncta*. A umidade relativa (UR) exibiu uma correlação negativa fraca ($r = -0,16$), assim como a altura da planta (Altura, $r = -0,22$). A precipitação (PPA) demonstrou uma correlação praticamente nula ($r = -0,04$). Essas correlações de baixa magnitude sugerem que, isoladamente e de forma linear, a umidade relativa, a precipitação e a altura do capim Mombaça tiveram uma influência limitada sobre a variação na população total da praga durante o período e local de estudo. A fraca correlação negativa com UR% e Altura das plantas poderia,

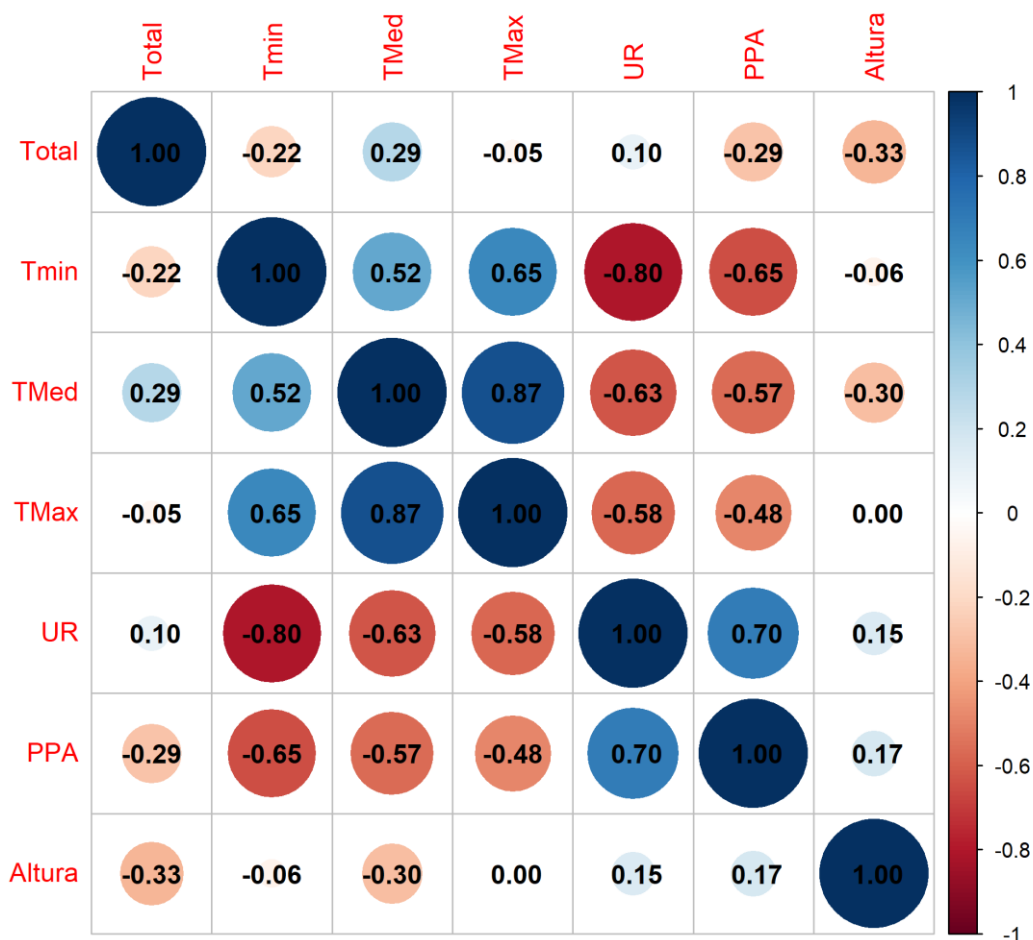
hipoteticamente, estar relacionada a microclimas desfavoráveis ou maior exposição a predadores/patógenos em condições de maior umidade ou em plantas mais altas, mas a debilidade da correlação impede conclusões robustas. A falta de correlação com PPA sugere que a disponibilidade hídrica, medida pela precipitação acumulada, não foi um fator diretamente associado às flutuações populacionais observadas.

É fundamental ressaltar que a análise de correlação indica associações lineares, mas não estabelece causalidade. A dinâmica populacional de insetos é complexa e frequentemente influenciada pela interação de múltiplos fatores abióticos e bióticos (como disponibilidade de alimento, inimigos naturais, competição intraespecífica), que não foram contemplados nesta análise específica (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). Portanto, embora a temperatura mínima aparentemente tenha sido um fator ambiental relevantemente associado à abundância de *M. unipuncta* no capim Mombaça neste estudo, outros fatores e suas interações provavelmente desempenham papéis importantes e merecem investigação em estudos futuros (SCHOWALTER, 2022; CLARK; DOUGLAS; CHOI, 2018). A baixa magnitude de algumas correlações pode também refletir relações não-lineares entre as variáveis ou a influência de fatores não medidos.

4.4.1.b *H. hermes* x fatores climáticos

Gráfico 09- Correlação de *H. hermes* x fatores climáticos.

Hermeuptychia hermes - Mombaça



Fonte: O autor

Os resultados indicam que a maioria das correlações entre a população total de *H. hermes* e os fatores abióticos analisados foram de magnitude fraca a moderada. A correlação mais expressiva foi observada com a altura da planta, apresentando um coeficiente negativo de -0,33. Este valor sugere uma tendência de menor abundância de *H. hermes* em locais com plantas de capim Mombaça mais altas (BHUYAN et al., 2023; POZO et al., 2019). Ecologicamente, isso pode estar relacionado a preferências de *habitat* da espécie, talvez associadas a microclimas específicos encontrados em vegetação mais baixa, ou ainda a uma menor detectabilidade ou maior pressão de predação em dosséis mais altos e densos (DEVRIES; WALLA, 2009). A biologia específica de *H. hermes*, incluindo seus sítios de oviposição e alimentação larval, poderia elucidar melhor essa relação.

Uma correlação negativa fraca também foi encontrada entre a população total e a precipitação acumulada ($r = -0,29$). Isso pode indicar que períodos de maior pluviosidade não favorecem, ou até mesmo prejudicou ligeiramente, a população desta espécie na área estudada. Chuvas intensas podem causar mortalidade direta de ovos, larvas ou adultos, além de poderem influenciar indiretamente a qualidade do recurso alimentar ou a atividade de voo dos adultos.

Em relação às temperaturas, os resultados foram mistos e de baixa magnitude. Observou-se uma correlação negativa fraca com a temperatura mínima ($r = -0,22$) e uma correlação positiva fraca com a temperatura média ($r = 0,29$). A correlação com a temperatura máxima foi praticamente nula ($r = -0,05$). Esses resultados não apontam para uma forte influência linear da temperatura na abundância total de *H. hermes* dentro das faixas observadas no estudo. A leve tendência negativa com T_{min} e positiva com T_{Med} pode sugerir uma preferência por condições diurnas um pouco mais quentes, mas sem que as temperaturas mínimas mais altas sejam particularmente benéficas, ou talvez reflita interações mais complexas não capturadas pela correlação linear simples.

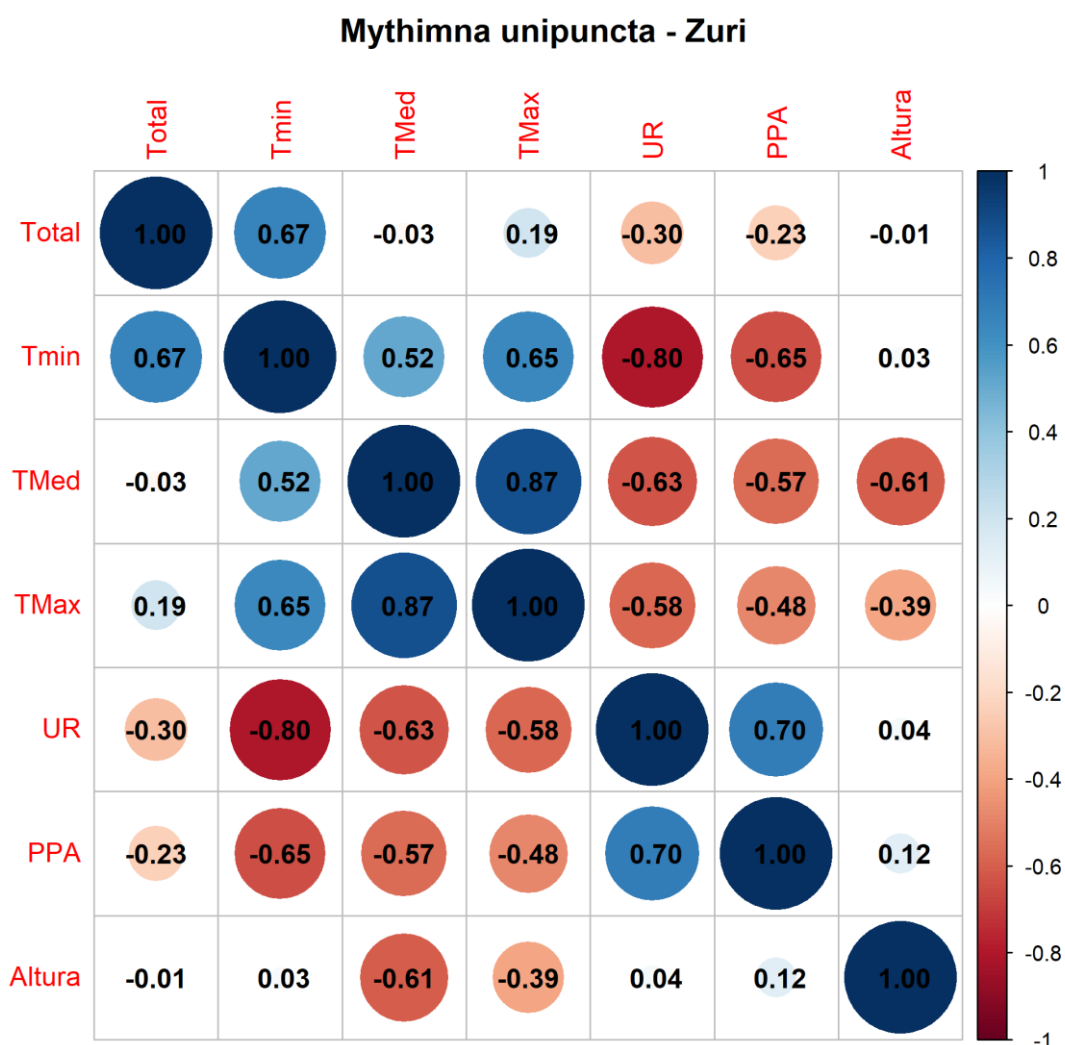
A umidade relativa do ar apresentou uma correlação positiva muito fraca, quase inexistente ($r = 0,10$), indicando pouca associação linear direta entre esta variável e a abundância total da borboleta no período e local estudados.

As correlações, especialmente as de baixa magnitude, não implicam causalidade e podem ser influenciadas por diversos outros fatores não mensurados ou por relações não-lineares. A dinâmica populacional de *H. hermes*, como a de qualquer inseto, é resultado da interação complexa entre fatores abióticos (clima, microclima), fatores bióticos (disponibilidade e qualidade da planta hospedeira, presença de inimigos naturais, competição) e características intrínsecas da espécie (capacidade de dispersão, estratégias reprodutivas) (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007). A altura da planta e a precipitação parecem ter as associações mais notáveis, ainda que não muito fortes, com a abundância de *H. hermes* no presente estudo, merecendo investigação mais aprofundada para compreender os mecanismos ecológicos subjacentes.

4.4.2 Correlação de *M. unipuncta* e *H. hermes* comparados com fatores climáticos em capim BRS Zuri

4.4.2.a *M. unipuncta* x fatores climáticos

Gráfico 10- Correlação de *M. unipuncta* x fatores climáticos.



Fonte: O autor

Observou-se uma correlação positiva forte e significativa ($r = 0,67$) entre a população total de *M. unipuncta* e a temperatura mínima (Tmin). Este resultado sugere fortemente que temperaturas mínimas mais elevadas favorecem o aumento populacional da lagarta-do-cartucho no capim Zuri. A literatura indica que *M. unipuncta* possui limites térmicos inferiores para seu desenvolvimento; embora possa se desenvolver a 11°C, a mortalidade é elevada nesta condição (MYTHIMNA SEPARATA..., [s.d.]). Temperaturas mínimas menos rigorosas, portanto, podem

reduzir a mortalidade e acelerar as taxas de desenvolvimento dos estágios imaturos (UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION, [s.d.]; EFFECT OF TEMPERATURE..., 2018), contribuindo para um maior sucesso no estabelecimento e crescimento da população.

Em contraste, as correlações com a temperatura média ($r = -0,03$) e a temperatura máxima ($r = 0,19$) foram fracas e não significativas. A ausência de uma forte associação com TMed e TMax pode indicar que, durante o período de estudo, estas variáveis permaneceram dentro de uma faixa tolerável para a espécie. Sabe-se que *M. unipuncta* não é bem adaptada a temperaturas excessivamente altas, com a sobrevivência diminuindo marcadamente acima de 30-32°C (ARMYWORM, MYTHIMNA..., [s.d.]; MYTHIMNA SEPARATA..., [s.d.]). Se as temperaturas médias e máximas não atingiram consistentemente esses limiares superiores críticos, elas podem não ter atuado como fatores limitantes primários para a abundância total observada.

Verificou-se uma correlação negativa moderada ($r = -0,30$) entre a população total e a umidade relativa. Este achado sugere que condições de maior umidade relativa do ar podem ser desfavoráveis para *M. unipuncta* no ambiente estudado. Embora a umidade seja essencial, níveis excessivamente altos podem, por um lado, favorecer a incidência de doenças fúngicas e bacterianas em larvas e pupas (SCHOWALTER, 2022) e, por outro, influenciar negativamente o comportamento de voo e dispersão dos adultos (MIGRATORY MOVEMENTS..., 2018). Estudos com espécies próximas também relataram mortalidade de pupas em condições de baixa temperatura e alta umidade (DEVELOPMENT AND SURVIVAL..., 1988), indicando uma interação complexa que pode ser prejudicial em certos cenários.

A precipitação pluviométrica acumulada apresentou uma correlação negativa fraca ($r = -0,23$). Embora fraca, essa tendência pode refletir potenciais impactos negativos diretos da chuva, como o desalojamento ou afogamento de larvas pequenas, ou efeitos indiretos sobre a qualidade da planta hospedeira ou a atividade dos insetos (SCHOWALTER, 2022).

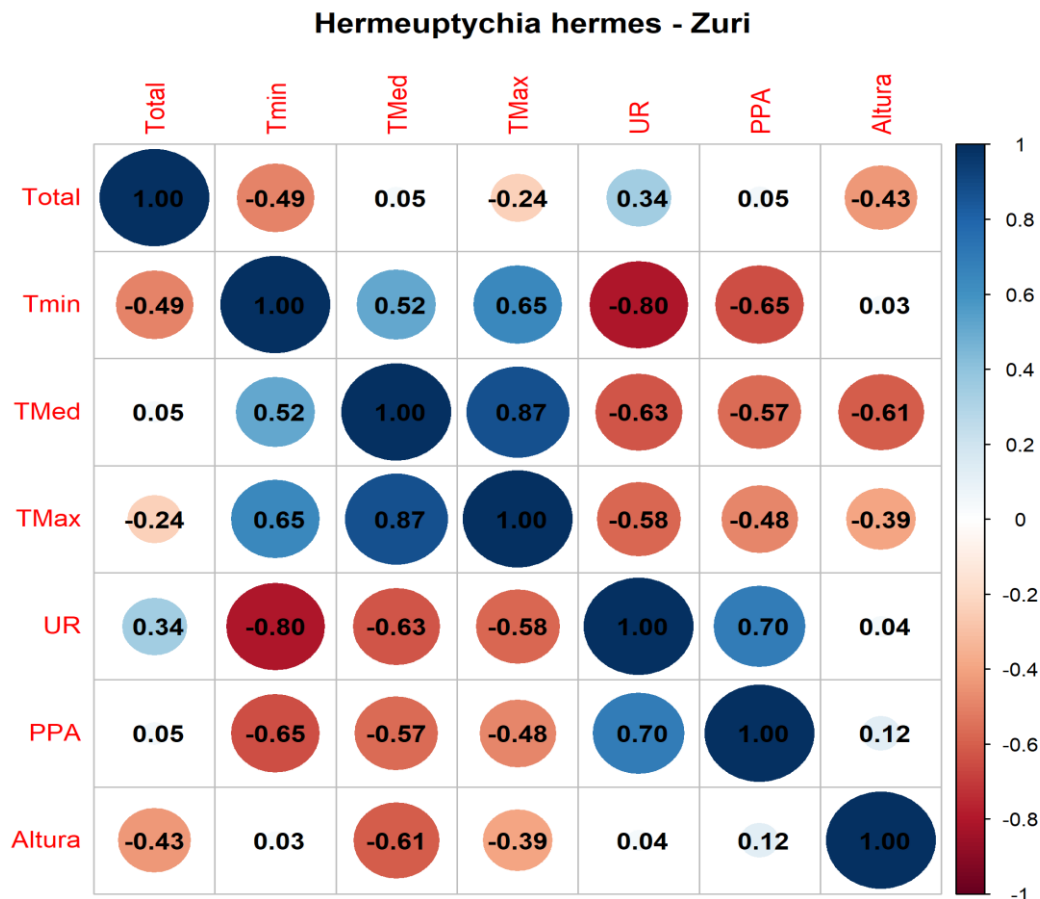
Não se observou correlação significativa entre a abundância total de *M. unipuncta* e a altura da planta (Altura, $r = -0,01$) no capim Zuri, diferentemente do

observado em outras pastagens ou para outras espécies de insetos, onde a estrutura da vegetação pode influenciar o microclima e a disponibilidade de recursos ou refúgios (BHUYAN et al., 2023).

Em suma, a temperatura mínima emergiu como o fator ambiental mais fortemente associado à abundância de *M. unipuncta* no capim Zuri, com temperaturas mais altas favorecendo a população. A umidade relativa também demonstrou uma associação relevante, embora negativa. Contudo, é essencial reconhecer que a dinâmica populacional é inerentemente complexa, resultante da interação de múltiplos fatores abióticos e bióticos (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007; SCHOWALTER, 2022), e as correlações observadas representam apenas uma faceta dessa complexidade, indicando tendências que merecem investigação mais aprofundada.

4.4.2.b *H. hermes* x fatores climáticos

Gráfico 11- Correlação de *H. hermes* x fatores climáticos.



Fonte: O autor

As correlações mais expressivas observadas no Gráfico 11 foram negativas e de magnitude moderada com a temperatura mínima ($r = -0,49$) e com a altura da planta ($r = -0,43$). A associação negativa com a temperatura mínima sugere que, no contexto do capim Zuri, temperaturas noturnas ou de períodos mais frios mais elevadas podem não favorecer, ou até mesmo estar associadas a uma menor abundância de *H. hermes*. Este resultado contrasta com o padrão frequentemente observado para muitos insetos, onde temperaturas mínimas menos rigorosas aceleram o desenvolvimento (EFFECT OF TEMPERATURE..., 2018). Para borboletas *Satyrinae*, que frequentemente habitam ambientes sombreados ou de sub-bosque (DEVRIES; WALLA, 2009), é possível que temperaturas mínimas muito altas, especialmente se associadas a baixa umidade noturna, possam representar um estresse fisiológico ou indicar condições microclimáticas menos favoráveis durante o dia. A biologia térmica específica de *H. hermes* necessitaria de estudos mais aprofundados para confirmar esta hipótese.

A correlação negativa moderada com a altura da planta ($r = -0,43$) corrobora a tendência observada para esta mesma espécie em capim Mombaça, indicando uma preferência por estratos vegetais mais baixos ou uma menor ocorrência em capim com porte mais alto. Como discutido anteriormente, possivelmente esta espécie de lepidoptera tenha preferências por micro *habitats* específicos associados à vegetação mais baixa, maior disponibilidade de plantas hospedeiras adequadas nesse estrato, ou ainda fatores como menores detectabilidade ou maior risco de predação em dosséis mais altos e densos (BHUYAN et al., 2023). A estrutura da vegetação é reconhecidamente um fator crucial na determinação da presença e abundância de borboletas (POZO et al., 2019).

Observou-se também uma correlação positiva fraca a moderada com a umidade relativa ($r = 0,34$). Este resultado sugere que ambientes com maior UR podem ser ligeiramente mais favoráveis para *H. hermes* no capim Zuri. Borboletas *Satyrinae*, muitas vezes associadas a ambientes florestais ou méxicos, podem ser mais adaptadas ou preferir condições de maior umidade atmosférica, que podem influenciar tanto sua fisiologia quanto a disponibilidade de recursos (SCHOWALTER, 2022). No entanto, a magnitude da correlação não permite conclusões definitivas sem investigações adicionais sobre os requisitos hídricos da espécie.

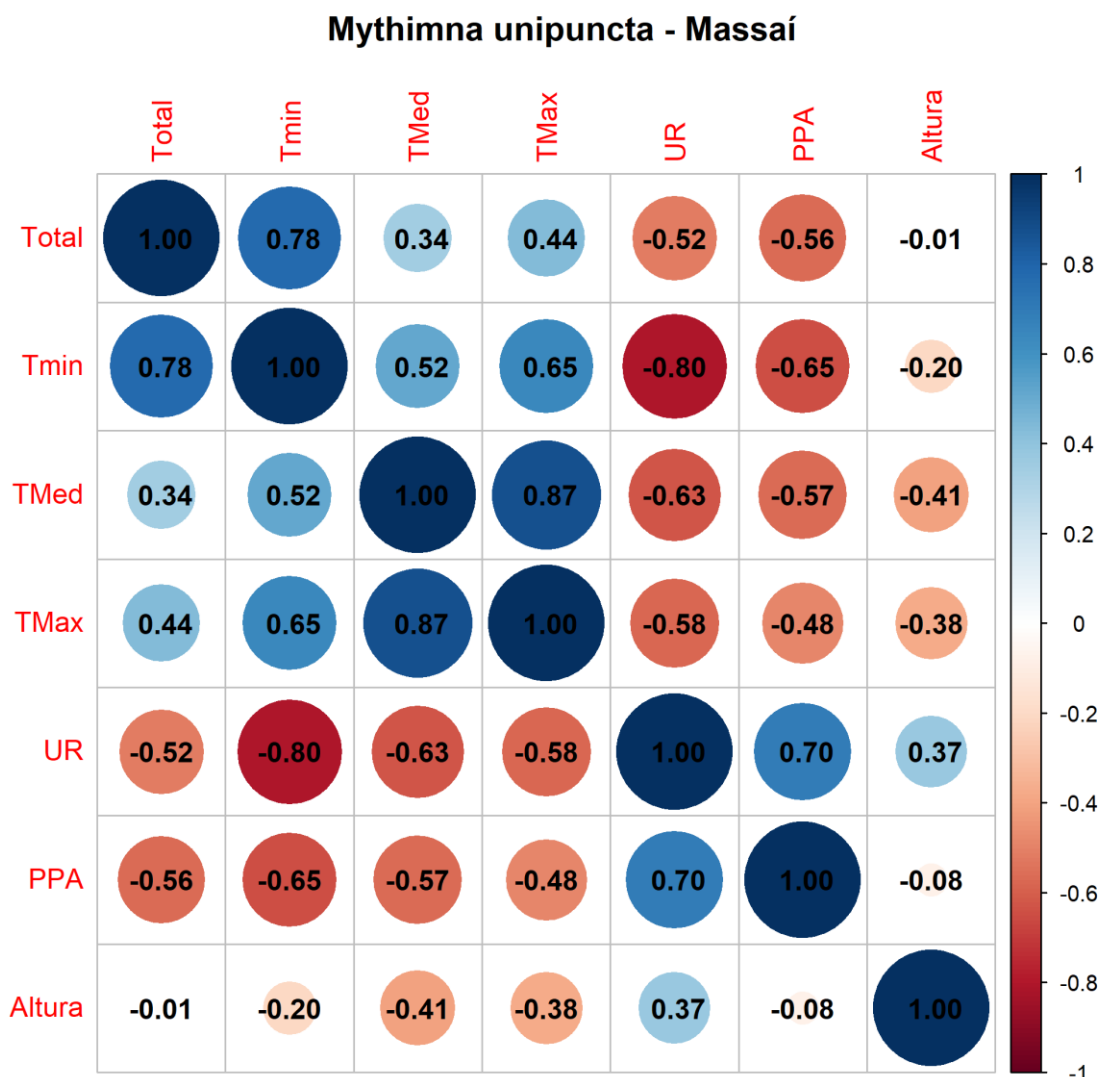
As demais variáveis apresentaram correlações fracas ou muito fracas com a abundância total de *H. hermes*.

A análise de correlação para *H. hermes* no capim Zuri aponta a temperatura mínima e a altura da planta como os fatores com associações negativas mais relevantes, e a umidade relativa com uma associação positiva de menor magnitude. Estes resultados sugerem um padrão de resposta ambiental distinto daquele observado para *Mythimna unipuncta* nas mesmas condições, reforçando a especificidade das respostas ecológicas de cada espécie. É fundamental, contudo, reiterar que a dinâmica populacional é um fenômeno complexo, governado pela interação de múltiplos fatores abióticos e bióticos (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007; SCHOWALTER, 2022), e as correlações aqui apresentadas devem ser interpretadas como indicativos de tendências que necessitam de validação através de estudos experimentais e observacionais mais detalhados sobre a autoecologia de *H. hermes*.

4.4.3 Correlação de *M. unipuncta* e *H. hermes* comparados com fatores climáticos em capim Massai

4.4.3.a *M. unipuncta* x fatores climáticos

Gráfico 12- Correlação de *M. unipuncta* x fatores climáticos.



Fonte: O autor

A correlação mais forte e significativa (Gráfico 12), foi observada entre a população total de *M. unipuncta* e a temperatura mínima, com um coeficiente positivo elevado ($r = 0,78$). Este resultado indica uma forte tendência de aumento na abundância da lagarta-do-cartucho associada a temperaturas mínimas mais altas no capim Massai, corroborando os achados para a mesma espécie em capim Zuri. Como discutido anteriormente, temperaturas mínimas menos rigorosas podem ser cruciais para a sobrevivência e aceleração do ciclo de desenvolvimento de *M. unipuncta*, especialmente considerando que temperaturas muito baixas (próximas a

11°C) podem causar alta mortalidade (MYTHIMNA SEPARATA..., [s.d.]). Temperaturas mínimas mais elevadas, dentro de uma faixa favorável, reduzem o estresse térmico e permitem um desenvolvimento mais rápido (UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION, [s.d.]; EFFECT OF TEMPERATURE..., 2018).

As temperaturas médias ($r = 0,34$) e máxima ($r = 0,44$) também apresentaram correlações positivas com a abundância total, embora com magnitude moderada.

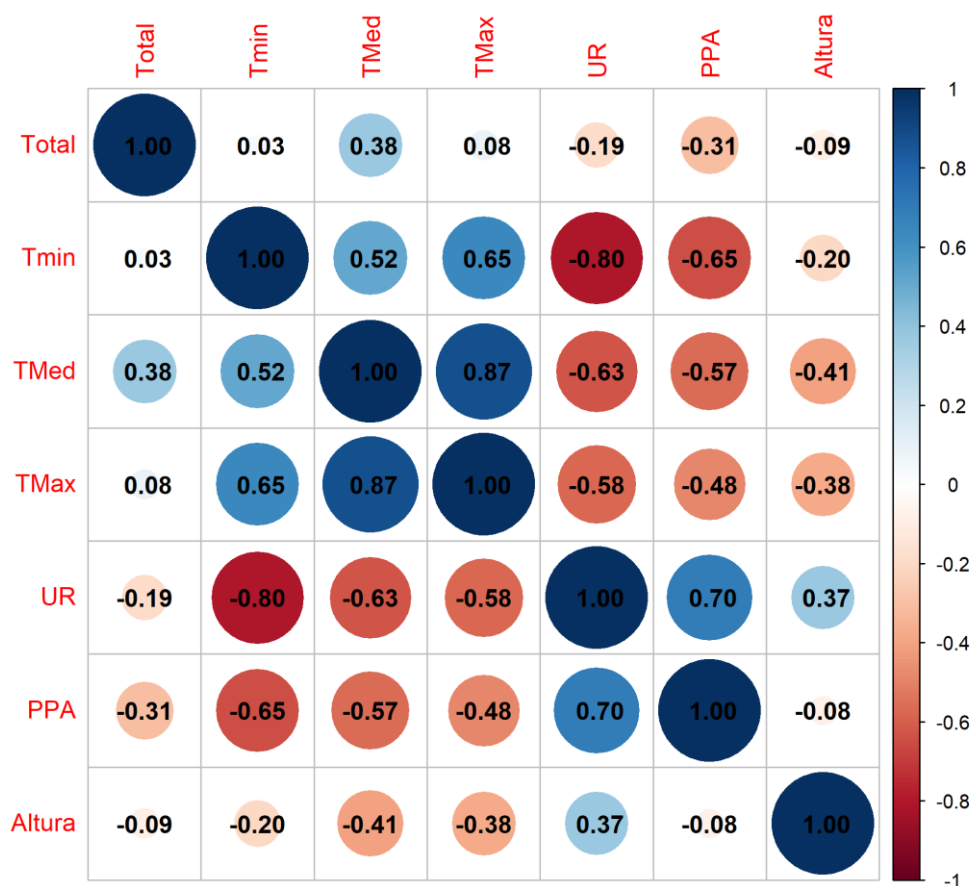
Observaram-se correlações negativas moderadas entre a abundância total de *M. unipuncta* e a umidade relativa ($r = -0,52$) e a precipitação pluviométrica acumulada ($r = -0,56$).

Por fim, a correlação entre a abundância total e a altura da planta ($r = -0,01$) foi praticamente nula, indicando que a altura do capim Massai, isoladamente, não apresentou associação linear significativa com a população de *M. unipuncta* durante o período estudado.

Em síntese, para *M. unipuncta* no capim Massai, as temperaturas, especialmente a mínima, mostraram forte associação positiva com a abundância, enquanto a umidade relativa e a precipitação apresentaram associações negativas moderadas. Estes resultados reforçam a importância dos fatores climáticos na regulação populacional desta espécie.

4.4.3.b H. hermes x fatores climáticos

A correlação mais notável observada no Gráfico 13 foi entre a abundância total de *H. hermes* e a temperatura média (TMed), apresentando um coeficiente positivo de magnitude fraca a moderada ($r = 0,38$). Este resultado sugere uma tendência de maior abundância da borboleta associada a temperaturas médias diurnas mais elevadas no capim Massai. Borboletas, como ectodérmicos, dependem da temperatura ambiente para regular sua atividade metabólica e de voo (SCHOWALTER, 2022). Temperaturas médias mais altas, dentro de uma faixa ótima para a espécie, podem favorecer períodos mais longos de atividade diária, incluindo forrageamento e reprodução, contribuindo para um maior sucesso populacional (DEVRIES; WALLA, 2009).

Gráfico 13- Correlação de *H. hermes* x fatores climáticos.**Hermeuptychia hermes - Massai**

Fonte: O autor

Outra correlação relevante foi a associação negativa, também de magnitude fraca a moderada, com a precipitação pluviométrica acumulada ($r = -0,31$). Este achado indica que períodos com maior volume de chuvas podem estar associados a uma menor abundância de *H. hermes* no capim Massai. Chuvas intensas podem ter efeitos negativos diretos sobre borboletas, limitando a atividade de voo, danificando asas ou causando mortalidade, especialmente em estágios imaturos (SCHOWALTER, 2022). Além disso, a precipitação pode influenciar indiretamente a disponibilidade ou qualidade de recursos florais ou plantas hospedeiras.

As demais variáveis ambientais apresentaram correlações fracas ou muito fracas com a abundância total de *H. hermes* no capim Massai.

Diferentemente de outras pastagens analisadas neste estudo, a temperatura mínima e a altura da planta não se mostraram fortemente correlacionadas.

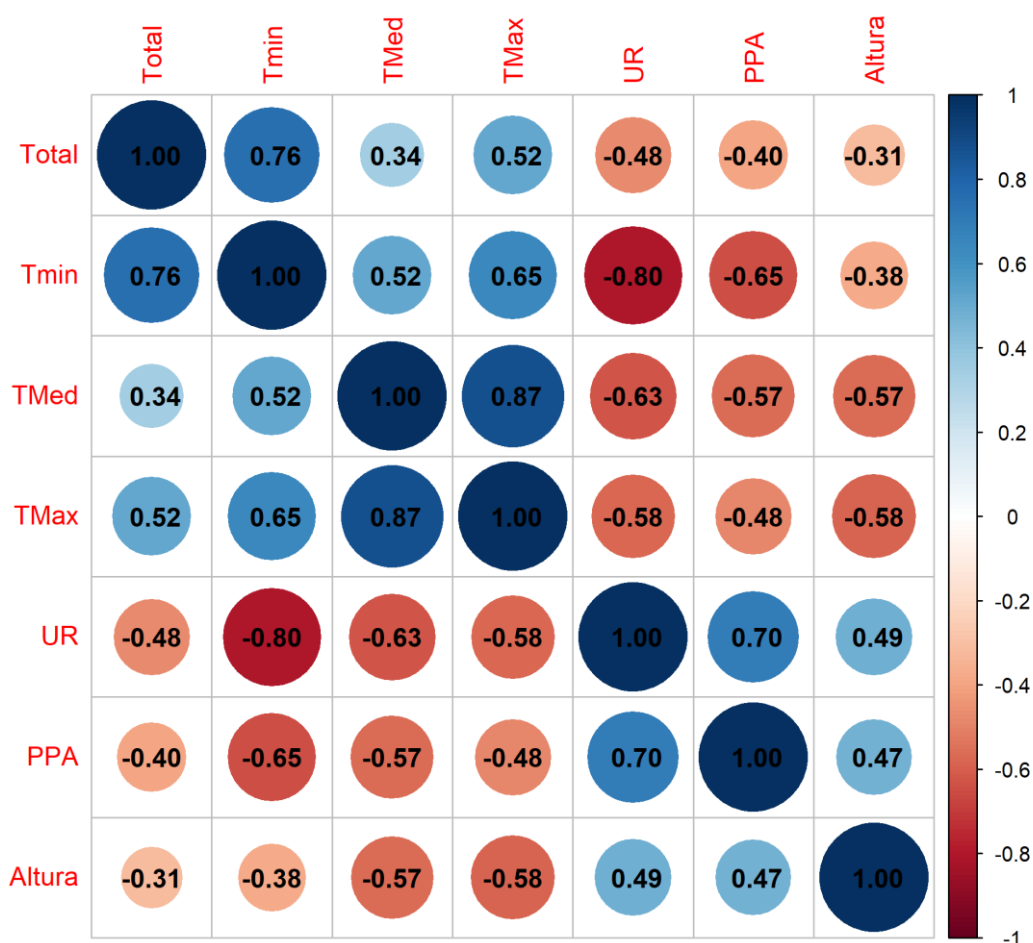
4.4.4 Correlação de *M. unipuncta* e *H. hermes* comparados com fatores climáticos em capim Brachiaria

4.4.4.a *M. unipuncta* x fatores climáticos

O Gráfico 14 apresenta uma correlação positiva forte e significativa entre a população total de *M. unipuncta* e a temperatura mínima ($r = 0,76$). Este resultado, consistente com observações em outras gramíneas como Zuri e Massai, reforça o papel crucial das temperaturas mínimas na regulação populacional da lagarta-do-cartucho.

Gráfico 14- Correlação de *M. unipuncta* x fatores climáticos.

Mythimna unipuncta - Brachiaria



Fonte: O autor

A temperatura máxima também apresentou uma correlação positiva moderada ($r = 0,52$) com a abundância total, enquanto a temperatura média mostrou uma correlação positiva fraca a moderada ($r = 0,34$).

Correlações negativas moderadas foram observadas entre a abundância total e a umidade relativa ($r = -0,48$) e a precipitação pluviométrica acumulada ($r = -0,40$). A associação negativa com UR e PPA sugere que condições de alta umidade e/ou precipitação elevada podem ser limitantes para a população de *M. unipuncta* em Brachiaria.

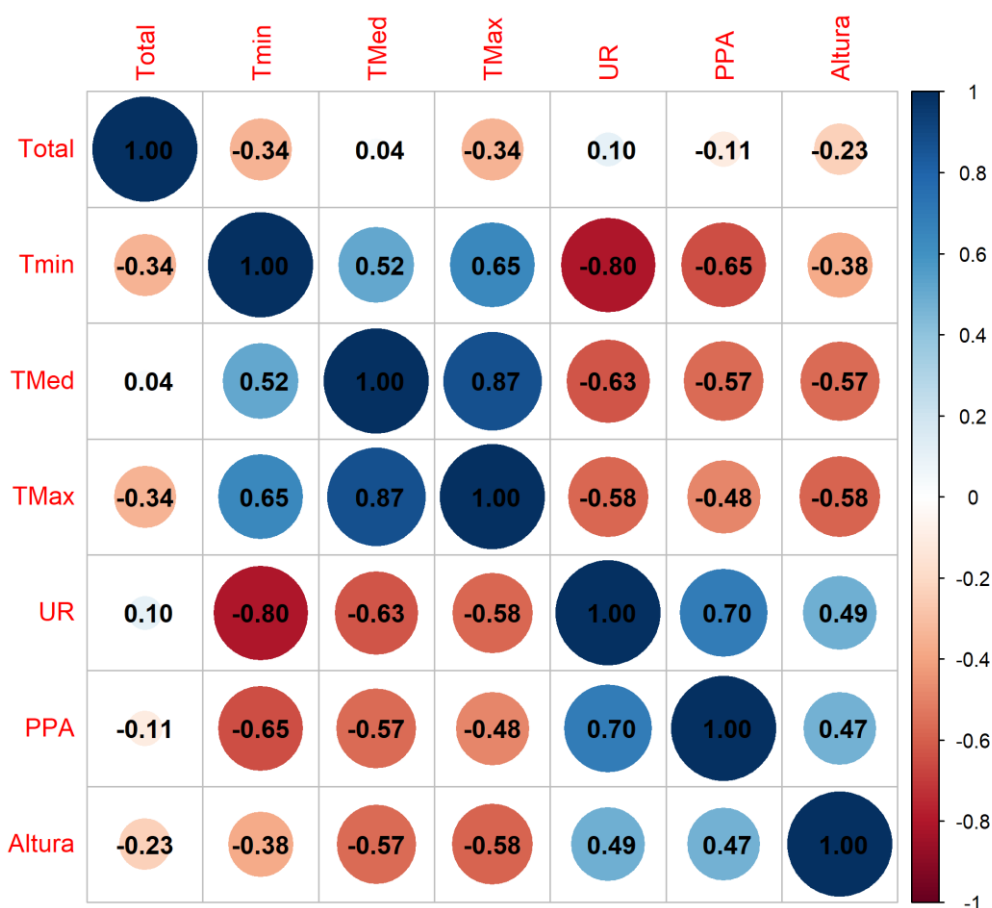
Observou-se uma correlação negativa fraca a moderada entre a abundância total e a altura da planta (Altura, $r = -0,31$). Diferentemente do observado em Massai e Zuri para esta espécie, onde a correlação com a altura foi praticamente nula. Em Brachiaria parece haver uma tendência de menor ocorrência em plantas mais altas. Isso pode indicar diferenças na estrutura do dossel da Brachiaria em comparação com as outras gramíneas.

4.4.4.b *H. hermes* x fatores climáticos

No Gráfico 14 observa-se correlações negativas de magnitude fraca a moderada entre a abundância total de *H. hermes* e as temperaturas mínima ($r = -0,34$) e máxima ($r = -0,34$).

Gráfico 15- Correlação de *H. hermes* x fatores climáticos.

Hermeuptychia hermes - Brachiaria



Fonte: O autor

Observou-se também uma correlação negativa fraca entre a abundância total e a altura da planta ($r = -0,23$). Este resultado é consistente com as tendências observadas para esta espécie em outras gramíneas (Mombaça e Zuri), sugerindo uma preferência geral por estratos vegetais mais baixos ou uma menor ocorrência em capim *Brachiaria* mais alto.

As demais variáveis ambientais apresentaram correlações muito fracas com a abundância total de *H. hermes*.

5 CONCLUSÃO

Foram identificadas treze espécies de Lepidoptera durante o período estudado nas quatro variedades de capim forrageiro. *H. hermes* e *M. unipuncta* estiveram presentes em todas as forrageiras, registrando-se maiores frequências e abundância, quando comparadas com as demais espécies.

O capim Mombaça apresentou o maior número de lagartas coletadas, enquanto o menor número de lagartas foi registrado no capim Brachiaria.

As lepidópteras apresentaram os maiores picos populacionais na variedade de capim Mombaça.

M. unipuncta apresentou correlação positiva forte e significativa com a temperatura mínima em todas as variedades de capim estudadas.

H. hermes não apresentou correlações fortes e significativas em nenhum dos ambientes estudados.

M. unipuncta e *H. hermes* não apresentaram correlações fortes e significativas em relação à altura de pastejo.

6 REFERÊNCIAS

A AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE TOCANTINS. Portal.MEC. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_to.pdf Acesso em: 15, mar 2024

ALMEIDA, J. P. de et al. *Efeito da temperatura no desenvolvimento de Spodoptera frugiperda em diferentes cultivares de milho*. Revista Brasileira de Entomologia, v. 65, n. 2, p. 123-130, 2021.

ARMYWORM, *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Insecta...). Gainesville: University of Florida IFAS Extension, [s.d.]. (EENY-394). Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN702>. Acesso em: 25 maio 2025.

BARBOSA, P. *Conservation biological control*. San Diego: Academic Press, 1998. 396 p.

BASTOS, Philipe. Produção da pecuária movimenta a economia do Tocantins. Governo do Tocantins, 2013. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seagro/noticias/producao-da-pecuaria-movimenta-a-economia-do-tocantins/3s86dd72h6al> Acesso em: 15 mar. 2024.

BATISTA, Marlos Henrique; DE NARDIN, Dionara; SIMÕES, Débora de Souza; CRUZ, Patrícia Porta Nova; CARVALHO, Jonas da Costa. Elaboração das Cartas Climáticas do Estado do Tocantins. Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Secretaria da Fazenda e Planejamento (SEFAZ). Subsecretaria do Planejamento e Orçamento. Superintendência de Planejamento Governamental. Diretoria de Gestão de Informações Territoriais e Socioeconômicas. Gerência de Zoneamento Territorial (GZT). Palmas: SEFAZ/GZT, 2020.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.

BENDAHAN, A. B. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (SILPF) no Estado de Roraima, Amazônia Brasileira. 2015.425 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Institut des Sciences et Technologies Paris Institute of Technology, Paris, 2015.

BHUYAN, Munmita; UNNI, B. G.; DAS, K. K. Microclimate and Vegetation Structure Significantly Affect Butterfly Assemblages in Different Forest Types of Assam, Northeast India. *Climate, Basel*, v. 11, n. 11, p. 220, Nov. 2023.

COSTA, Caio R. da; LEMOS, Rafael N. S.; OLIVEIRA, Pedro A. S. *Plantas forrageiras e defesas químicas: perspectivas ecológicas para o manejo de pragas em pastagens*. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 15, n. 2, p. 55-63, 2020.

CLAUDINO, L. S. D.; DARNET, L. A. F.; POCCARD-CHAPUIS, R. Migrando e construindo espaços: pecuária bovina, degradação das pastagens e agrupamentos socioeconômicos na microrregião de São Félix do Xingu - Pará. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 4, n. 7, p. 1 - 19, jan./jun. 2016.

DEUS, A. A.; MESSA, C. A.; GONÇALVES, G. S.; OLIVEIRA, T. O. P.; OLIVEIRA, J. A. G. Estratégias de recuperação e metodologias conservacionistas para pastagens. *Revista Conexão Eletrônica*, Três Lagoas, v. 14, n. 1, p.524-534, jan./dez. 2017.

DEVRIES, Philip J.; WALLA, Thomas R. Daily Activity Patterns of Two Co-Occurring Tropical Satyrine Butterflies. *Journal of Insect Science*, [S.l.], v. 9, n. 54, p. 1-13, 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/9/1/54/898940>. Acesso em: 25 maio 2025.

DEVELOPMENT and survival of *Mythimna separata* (Wlk.) on some host plants of sugarcane ecosystem. *Journal of Insect Science*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 45-48, 1988. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03179394>. Acesso em: 25 maio 2025.

EFFECT of Temperature on the Development, Survival, and Fecundity of *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, Oxford, v. 111, n. 4, p. 1940-1946, 2018.

FAZOLIN, M.; COSTA, C. R. da; ESTRELA, J. L. V.; HESSEL, C. E.; ANDRADE, C. M. S. de. Levantamento de insetos-praga associados aos capins Tannergrass, tangola e estrela-africana no Acre. *Amazônia: Ciência & Tecnologia*, Belém, v. 4, n. 8, p. 273-283, jan./jun.2009.

FRAGOSO, D. B.; ALCANTRA, P. H. Fome de pasto: surtos de lagartas desfolhadoras em pastagens. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2014. 3 p. (EMBRAPA PESCA E AQUICULTURA. FRONTEIRA AGRÍCOLA, 6).

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. S.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Manual de entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Insetos: Fundamentos da Entomologia*. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

LAGARTAS CAUSAM DANOS ÀS PASTAGENS NO OESTE DE SÃO PAULO. Agrolink, 2022. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/lagartascausam-danos-as-pastagens-no-oeste-de-sao> Acesso em: 15, mar 2024.

LIMA, J., R.; Características morfológicas e produtivas de diferentes forrageiras sobre irrigação no norte do Tocantins. / *Ceres*, 2023. 62 p.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In Favoretto, V.; Rodrigues, L.R.A.; Reis, R.A. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2, 1993, Jaboticabal. Anais...Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1993. p.216-245.

MILANO, P.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; CONSOLI, F. L. Influência da temperatura na frequência de cópula de *Anticarsia gemmatilis* Hubner e *S. frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, [S.l.], v. 37, n. 5, p. 528-535, set./out. 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Plano mais Pecuária: Relatório. Brasília, 2014. 32 p. Relatório mimeografado.

MIGRATORY movements of the true armyworm (*Mythimna unipuncta*) (Lepidoptera: Noctuidae) in North America. Tese (Doutorado) – The University of Western Ontario, London, ON, 2018. Disponível em: <https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=7218&context=etd>. Acesso em: 26 maio 2025.

MYTHIMNA separata - an overview. In: SCIENCE DIRECT. Topics. [S.l.]: Elsevier, [s.d.]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/mythimna-separata>. Acesso em: 26 maio 2025.

OLIVEIRA, M.C.; Pragas das pastagens: uma análise crítica. Viçosa MG, 16 p., julho 1997.

PEDIGO, L. P.; RICE, M. E. *Entomology and pest management*. 6. ed. Long Grove: Waveland Press, 2014. 784 p.

PEREIRA, J. R. Lagartas em Pastagens. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001, 2 p. (Série Texto Técnico, TT/PCC/01).

PEREIRA, M. F. A.; MENDES, E. E. B. Controle biológico de lagartas em pastagem de grama Tifton. Pesquisa & Tecnologia, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1- 3, jan./jun. 2011.

Population and Community Ecology. In: OPENSTAX. Biology 2e. Houston, TX: OpenStax, 2018. Cap. 45. Disponível em: <https://openstax.org/books/biology-2e/pages/45-introduction>. Acesso em: 25 maio 2025.

POZO, Carmen; LUIS-MARTÍNEZ, Armando; LLORENTE-BOUSQUETS, Jorge; VARGAS-FERNÁNDEZ, Isabel; ÁLVAREZ-GARCÍA, Héctor. Altitudinal and seasonal distribution of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) in the vicinity of the Cofre de Perote Volcano, Veracruz, Mexico. ZooKeys, Sofia, n. 899, p. 85-129, 2019. Disponível em: <https://zookeys.pensoft.net/article/36978/>. Acesso em: 25 maio 2025.

PRICE, P. W. *Insect ecology*. 3. ed. New York: Wiley, 1997. 874 p.

RIBEIRO, L.P.; CASTILHOS, R.V. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri, 2018 52p. (Epagri.Boletim Técnico, 185).

SANTOS, Ewerton da Silva et al. *Fall armyworm (Spodoptera frugiperda) performance on tropical forages of the genus Urochloa and Megathyrsus*. Insects, v. 13, n. 12, p. 1139, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects13121139>.

SCHOWALTER, T. D. *Insect ecology: an ecosystem approach*. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2011. 576 p.

SCHOWALTER, Timothy Duane. *Insect ecology: an ecosystem approach*. 5. ed. London: Academic Press, 2022. CLARK, Mary Ann; DOUGLAS, Matthew; CHOI, Jung.

SILVA, D. M. da et al. Ecology and management of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), in the Americas. *American Journal of Plant Sciences*, v. 8, n. 2, p. 416-426, 2017.

SILVA, Keoma Sampaio da; CUNHA, Helton; MENEZES, Maria Celeste Gonçalves de; COSTA, Ilka Prola. *Danos em folhas de Brachiaria brizantha cv. Marandu causados pelo primeiro e quarto instares da Spodoptera frugiperda*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1144609/>. Acesso em: 7 maio 2025.

STEARNS, S. C. *The evolution of life histories*. Oxford: Oxford University Press, 1992. 249 p.

TEIXEIRA, C. A. D.; COSTA, J. N. M. Pastagens. In: SILVA, N. M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. *Pragas Agrícolas e florestais na Amazônia*. Brasília: Embrapa, 2016. p.393-417.

TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Diretoria de zoneamento ecológico- econômico. *Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial*. 6. ed. Palmas: Seplan, 2012.

TORRES; F. Z. V. *Pragas das pastagens: característica, controle e manejo*. Campo Grande: (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 300), 2022. 114 p.

TURCHIN, P. *Complex population dynamics: a theoretical/empirical synthesis*. Princeton: Princeton University Press, 2003. 450 p.

UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION. Armyworm. [S.l.: s.n., s.d.]. Disponível em: <https://extension.umn.edu/corn-pest-management/armyworm>. Acesso em: 25 maio 2025.

VALÉRIO, J. R. Insetos-praga em pastagens tropicais. *Informe Agropecuário*, v. 26, p. 98-110, 2005.

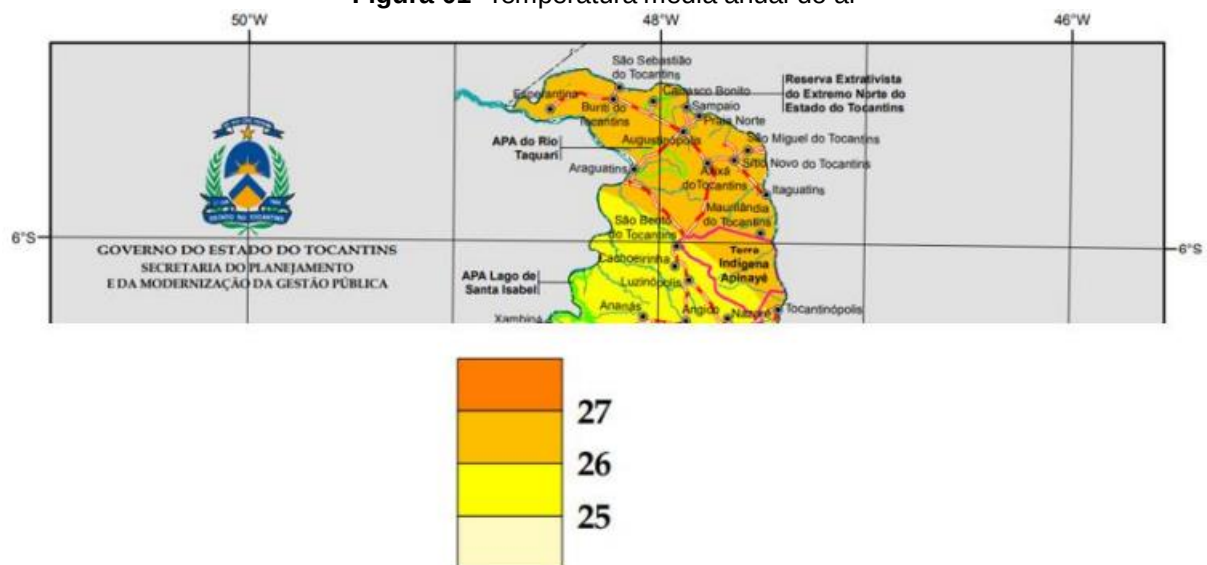
VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras Tropicais no Brasil. *Revista Ceres*, v.56, n.4, p.460-472, jul./ago. 2009. Disponível em: <https://ojs.ceres.ufv.br/index.php/ceres/article/view/3454> Acesso em: 15 mar. 2024.

VALÉRIO, J. R. *Biologia de Spodoptera frugiperda* (Smith) em diferentes hospedeiros e implicações no seu manejo. 1989. 109 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. *Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros*. Barueri: Manole, 2010. 327 p.

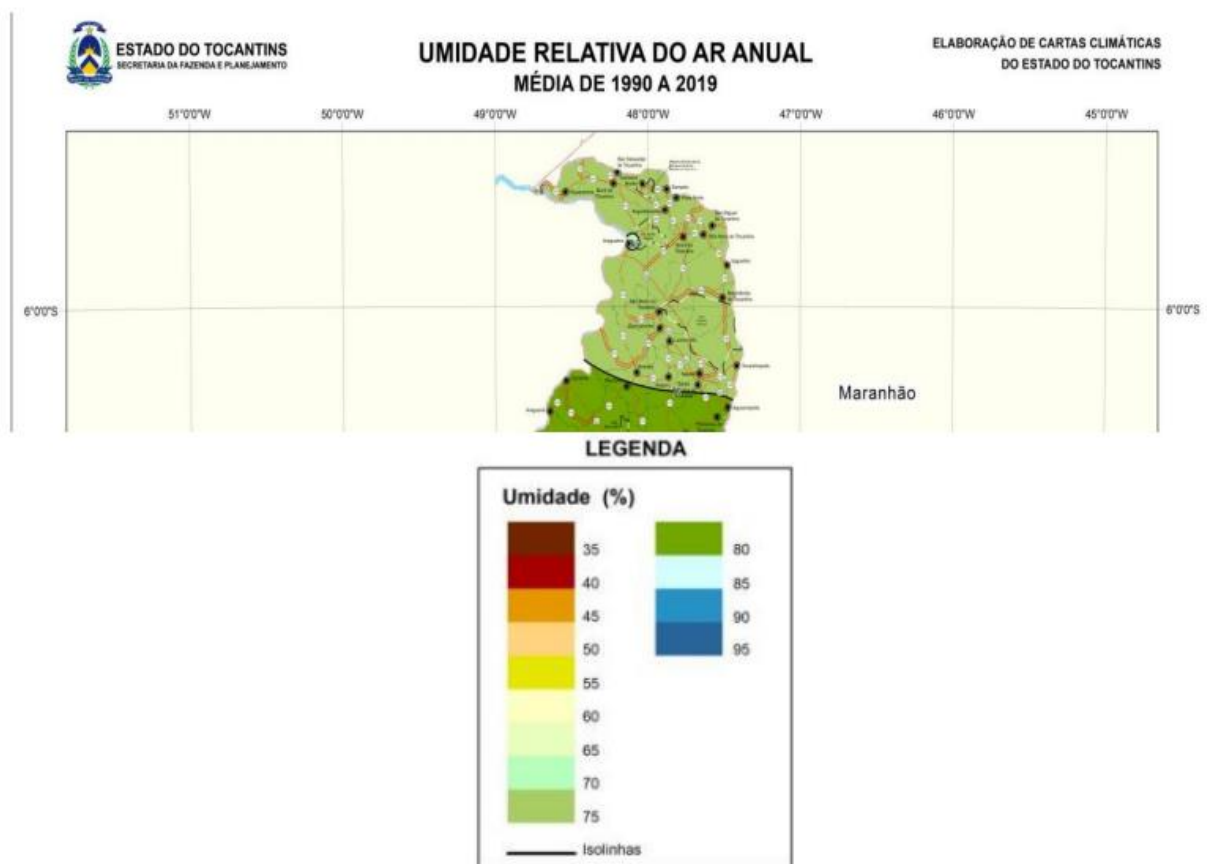
APÊNDICE

Figura 01- Temperatura média anual do ar



Fonte: Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente: Governo do Tocantins, 2012.

Figura 02- Umidade relativa do ar anual



Fonte: Batista et al (2020)

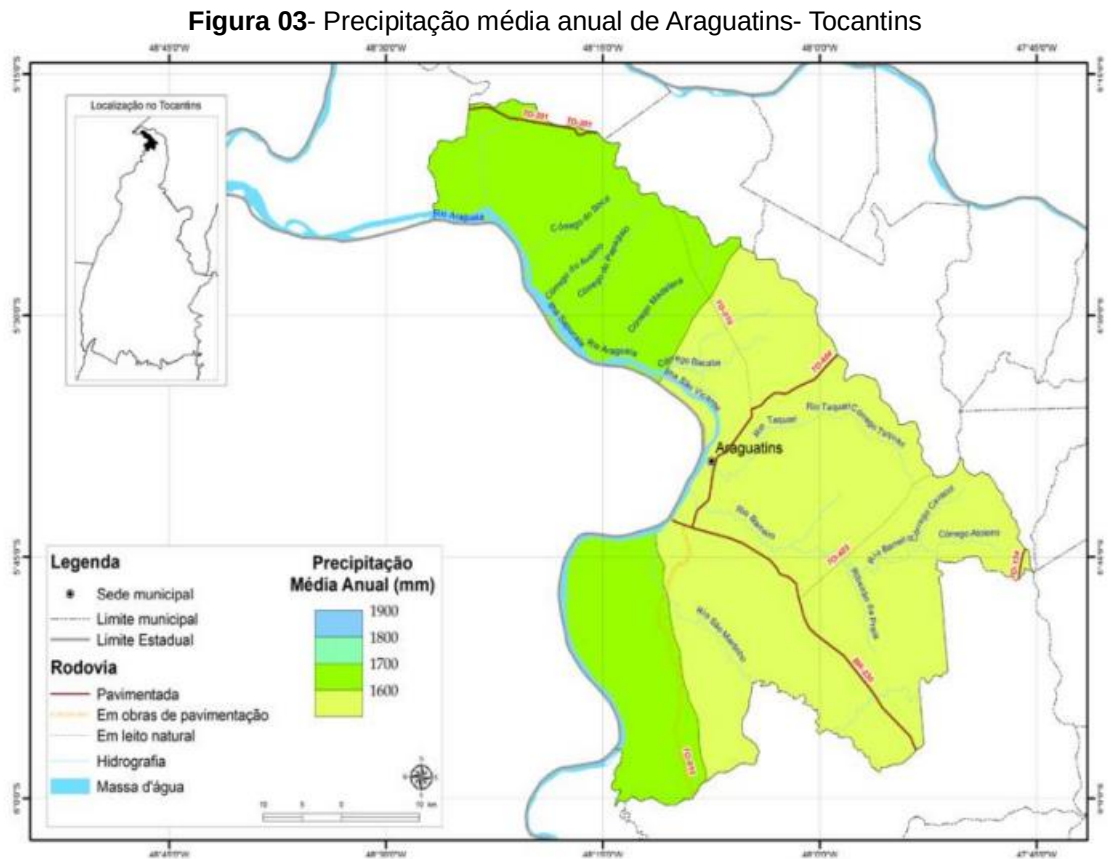


Tabela 1- Fatores meteorológicos coletados na estação meteorológica de Araguatins-TO, (estação A044), período de novembro de 2024 a abril de 2025. Médias quinzenais.

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS (ARAGUATINS-TO)					
MESES	Precipitação (mm)	Tmin °C	Tmed °C	Tmax °C	UR %
15/11/2024	64,4	24,51	29,09	35,21	65
30/11/2024	0	26	29	36	69
15/12/2024	118,4	25	26,5	33,5	77,25
30/12/2024	42,2	24	25	32	79
15/01/2025	140,2	23	26	32	86
30/01/2025	159,4	23	25	30	81
14/02/2025	184,2	22,25	25	31	85
28/02/2025	130,6	23	26,66	33,5	85,19
15/03/2025	137,2	22,5	26,25	32,97	83
30/03/2025	217	23,02	27	34	87
15/04/2025	71	23	28	34	83
30/04/2025	48,6	23	28	32,5	80

Fonte: INMET

Figura 3- Ficha técnica

PROJETO DE PESQUISA: _____ DATA: _____

VARIEDADE: _____

ORDEM	HOMOPTERA	LEPIDOPTERA	COLEOPTERA	HYMENOPTERA	OUTROS	NINFAS	LAGARTAS
FAMÍLIA							
AMOSTRA							REDE PB
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

FENOLOGIA: () sem brotação () pouca brotação () média brotação () alta brotação
MANEJO : () com pastejo () sem pastejo ALTURA DA PASTAGEM: _____
ADUBAÇÃO: _____ DATA: _____ DEFENSIVOS: () não () sim data: _____
Observações: _____

Fonte: O autor

Tabela 03- Fatores determinados para correlação das espécies.

Espécie	Data	Pastagem	Coletados	Temperatura mínima	Temperatura média	Temperatura Máxima	Umidade relativa do ar	Precipitação acumulada	Altura da Pastagem
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Mombaca	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.7
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Mombaca	1	26	29	36	69	0	1.2
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Mombaca	8	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.8
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Mombaca	0	24	25	32	79	42.2	1.1
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Mombaca	1	23	26	32	86	140.2	0.8
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Mombaca	0	23	25	30	81	159.4	1
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Mombaca	0	22.25	25	31	85	184.2	0.95
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Mombaca	0	23	26.66	33.5	85.19	130.6	1.3
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Mombaca	0	22.5	26.25	32.97	83	137.2	1.6
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Mombaca	0	23.02	27	34	87	217	1
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Mombaca	0	23	28	34	83	71	0.6
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Mombaca	1	23	28	32.5	80	48.6	0.6
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Zuri	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.7
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Zuri	1	26	29	36	69	0	0.8
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Zuri	3	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.6
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Zuri	1	24	25	32	79	42.2	1.2
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Zuri	0	23	26	32	86	140.2	0.9
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Zuri	0	23	25	30	81	159.4	0.95
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Zuri	0	22.25	25	31	85	184.2	0.8
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Zuri	0	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.7
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Zuri	0	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.8
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Zuri	0	23.02	27	34	87	217	0.8
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Zuri	0	23	28	34	83	71	0.4
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Zuri	0	23	28	32.5	80	48.6	0.5
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Massai	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.4
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Massai	5	26	29	36	69	0	0.6
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Massai	2	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.4
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Massai	1	24	25	32	79	42.2	0.8
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Massai	0	23	26	32	86	140.2	0.75
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Massai	0	23	25	30	81	159.4	0.6
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Massai	1	22.25	25	31	85	184.2	0.65
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Massai	0	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.8
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Massai	0	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.4
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Massai	0	23.02	27	34	87	217	0.5
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Massai	0	23	28	34	83	71	0.55
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Massai	1	23	28	32.5	80	48.6	0.6
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Brachiaria	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.2
Mythimna unipuncta	09/01/2024	Brachiaria	3	26	29	36	69	0	0.4
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Brachiaria	2	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.3
Mythimna unipuncta	09/02/2024	Brachiaria	0	24	25	32	79	42.2	0.5
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Brachiaria	0	23	26	32	86	140.2	0.7
Mythimna unipuncta	09/01/2025	Brachiaria	0	23	25	30	81	159.4	1.12
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Brachiaria	0	22.25	25	31	85	184.2	0.5
Mythimna unipuncta	09/02/2025	Brachiaria	0	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.6
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Brachiaria	1	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.4
Mythimna unipuncta	09/03/2025	Brachiaria	0	23.02	27	34	87	217	0.6
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Brachiaria	0	23	28	34	83	71	0.6
Mythimna unipuncta	09/04/2025	Brachiaria	0	23	28	32.5	80	48.6	0.2
Herrneptychia	09/01/2024	Mombaca	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.7
Herrneptychia	09/01/2024	Zuri	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.7
Herrneptychia	09/01/2024	Massai	1	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.4
Herrneptychia	09/01/2024	Brachiaria	0	24.51	29.09	35.21	65.02	64	0.2
Herrneptychia	09/01/2024	Mombaca	0	26	29	36	69	0	1.2
Herrneptychia	09/01/2024	Massai	0	26	29	36	69	0	0.8
Herrneptychia	09/01/2024	Brachiaria	0	26	29	36	69	0	0.6
Herrneptychia	09/01/2024	Mombaca	0	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.4
Herrneptychia	09/01/2024	Zuri	0	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.6
Herrneptychia	09/01/2024	Massai	1	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.4
Herrneptychia	09/01/2024	Brachiaria	0	25	26.5	33.5	77.25	118.4	0.3
Herrneptychia	09/01/2024	Mombaca	0	24	25	32	79	42.2	1.1
Herrneptychia	09/01/2024	Zuri	0	24	25	32	79	42.2	1.2
Herrneptychia	09/01/2024	Massai	0	24	25	32	79	42.2	0.8
Herrneptychia	09/01/2024	Brachiaria	0	24	25	32	79	42.2	0.5
Herrneptychia	09/01/2025	Mombaca	0	23	26	32	86	140.2	0.8
Herrneptychia	09/01/2025	Zuri	0	23	26	32	86	140.2	0.9
Herrneptychia	09/01/2025	Massai	0	23	26	32	86	140.2	0.75
Herrneptychia	09/01/2025	Brachiaria	0	23	26	32	86	140.2	0.7
Herrneptychia	09/01/2025	Mombaca	0	23	25	30	81	159.4	1
Herrneptychia	09/01/2025	Zuri	1	23	25	30	81	159.4	0.95
Herrneptychia	09/01/2025	Massai	0	23	25	30	81	159.4	0.6
Herrneptychia	09/01/2025	Brachiaria	1	23	25	30	81	159.4	1.12
Herrneptychia	09/02/2025	Mombaca	0	22.25	25	31	85	184.2	0.95
Herrneptychia	09/02/2025	Zuri	2	22.25	25	31	85	184.2	0.8
Herrneptychia	09/02/2025	Massai	0	22.25	25	31	85	184.2	0.65
Herrneptychia	09/02/2025	Brachiaria	1	22.25	25	31	85	184.2	0.5
Herrneptychia	09/02/2025	Mombaca	2	23	26.66	33.5	85.19	130.6	1.3
Herrneptychia	09/02/2025	Zuri	3	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.7
Herrneptychia	09/02/2025	Massai	1	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.8
Herrneptychia	09/02/2025	Brachiaria	0	23	26.66	33.5	85.19	130.6	0.6
Herrneptychia	09/03/2025	Mombaca	0	22.5	26.25	32.97	83	137.2	1.6
Herrneptychia	09/03/2025	Zuri	1	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.8
Herrneptychia	09/03/2025	Massai	0	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.4
Herrneptychia	09/03/2025	Brachiaria	1	22.5	26.25	32.97	83	137.2	0.4
Herrneptychia	09/03/2025	Mombaca	0	23.02	27	34	87	217	1
Herrneptychia	09/03/2025	Zuri	1	23.02	27	34	87	217	0.8
Herrneptychia	09/03/2025	Massai	0	23.02	27	34	87	217	0.5
Herrneptychia	09/03/2025	Brachiaria	0	23.02	27	34	87	217	0.6
Herrneptychia	09/04/2025	Mombaca	1	23	28	34	83	71	0.6
Herrneptychia	09/04/2025	Zuri	1	23	28	34	83	71	0.4
Herrneptychia	09/04/2025	Massai	0	23	28	34	83	71	0.55
Herrneptychia	09/04/2025	Brachiaria	0	23	28	34	83	71	0.6
Herrneptychia	09/04/2025	Mombaca	6	23	28	32.5	80	48.6	0.6
Herrneptychia	09/04/2025	Zuri	5	23	28	32.5	80	48.6	0.5
Herrneptychia	09/04/2025	Massai	3	23	28	32.5	80	48.6	0.6
Herrneptychia	09/04/2025	Brachiaria	4	23	28	32.5	80	48.6	0.2

Fonte: O autor