

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**Efeito da utilização de Microrganismos eficazes (EM)
na entomofauna de barreiras vegetais, compostas por
Tithonia diversifolia, em sistema de agricultura orgânica de
base familiar**

FELIPE LUIS GOMES BORGES

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2017

Efeito da utilização de Microrganismos eficazes (EM) na entomofauna de barreiras vegetais, compostas por *Tithonia diversifolia*, em sistema de agricultura orgânica de base familiar

FELIPE LUIS GOMES BORGES

Orientador: PROF Dr. FABRICIO FAGUNDES PEREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do curso de Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL

2017

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	10
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL NA AGRICULTURA	11
AGRICULTURA, ECOLOGIA E COMPLEXIDADE	12
AGROECOLOGIA E AGRICULTURA NATURAL	14
MULTIFUNCIONALIDADE NA AGROECOLOGIA	16
MICROORGANISMOS EFICAZES (EM) E IMPACTO ECOLÓGICO	17
ENTOMOFAUNA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE	18
MATERIAL E MÉTODOS	20
RESULTADOS	25
DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	33

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

- FIGURA 1. Número total de insetos em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 33
- FIGURA 2. Número total de famílias em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 34
- FIGURA 3. Número de insetos, sem família Formicidae, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 35
- FIGURA 4. Índice de diversidade de Shannon-Wiener em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 36
- FIGURA 5. Índice de diversidade de Shannon-Wiener, sem família Formicidae, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 37

FIGURA 6. Índice de diversidade de Simpson em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

38

FIGURA 7. Índice de diversidade de Simpson, sem Formicidae, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

39

FIGURA 8. Número de indivíduos Formicidae em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal.. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

40

FIGURA 9. Índice de similaridade de Sorensen em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal.. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

41

FIGURA 10. Temperatura média em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

42

FIGURA 11. Umidade relativa em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal.. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

43

FIGURA 12. Pluviosidade em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

44

FIGURA 13. Equitabilidade total em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 45

FIGURA 14. Equitabilidade, sem Formicidae, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS. 46

LISTA DE QUADROS

	PÁGINA
QUADRO 1. Questionário de avaliação do nível de transição agroecológica.	21
QUADRO 2. Equivalência da pontuação do questionário	24
QUADRO 3. Correlações de Pearson para diversidade de Shannon-Wiener total; diversidade de Shannon-Wiener sem Formicidae e número de indivíduos Formicidae.	
QUADRO 4: Formulário	49
QUADRO 5: Total de insetos coletados mensalmente, janeiro a junho de 2017, separados por tratamento: T1 - Com aplicação de Microrganismos eficazes (EM), T0 – Sem aplicação de EM.	48

RESUMO

Microrganismos eficazes (EM) é um produto biológico composto por bactérias e fungos que podem ser coletados em áreas preservadas e cultivados com baixo custo, e tem por objetivo interferir de maneira positiva no solo e na planta através de ação direta ou indireta. *Tithonia diversifolia* ou Margaridão, é uma planta com múltiplas aplicações, sendo uma delas a composição de barreiras vegetais. A multifuncionalidade dos elementos que pertencem a um agroecossistema é um fator chave para a compreensão da complexa rede de interações e sua dinâmica através do tempo. O uso do EM e do margaridão como barreira vegetal são práticas comuns entre os agricultores que trabalham com o método da agroecologia em Campo Grande – MS. A partir da importância de conhecer a multifuncionalidade das técnicas em uso na agroecologia, este trabalho pretendeu investigar os impactos que o uso do EM provoca na entomofauna de barreiras vegetais compostas por *T. diversifolia*. O trabalho ocorreu em área de cultivo orgânico de base familiar e teve também por objetivo considerar a dimensão socioambiental na interpretação dos dados. O trabalho foi realizado em Campo Grande – MS e foi constituído por questionário socioambiental, entrevista por gravação de voz e experimento composto de 8 pontos de coleta, 4 para cada tratamento, separados em dupla, em 4 regiões distintas da barreira vegetal. O primeiro tratamento consistiu na aplicação de EM na parte aérea das plantas seguido da instalação das armadilhas. O segundo foi constituído apenas da instalação das armadilhas. Essas eram em numero de 3 por ponto de coleta sendo uma Pitfall, uma Mcphail e outra Moericke, todas adaptadas e possuindo em seu interior substância atrativa. Quarenta e oito horas após, era realizada a retirada do material do campo com posterior condicionamento em álcool 70 e identificação a nível de família. As coletas eram mensais e ocorreram de janeiro a junho, sendo que cada uma delas teve seu aferimento de temperatura, umidade relativa e pluviosidade mensal média. Para a interpretação dos resultados foram utilizadas as análises do número de indivíduos, famílias, diversidade (Shannon-Wiener e Simpson), índice de Sorensen, equitabilidade e correlação com o clima. Os dados mostram a possível relação do EM com o aumento no numero de indivíduos e menor flutuação do número de famílias. Esse efeito parece condicionar o impacto ecológico conforme o índice de equitabilidade, ou seja, quanto maior a dominância de alguma família no ambiente menor será a diversidade provocada. Além disso, em condições de pico populacional, a família Formicidae, se apresenta em menor número em áreas com aplicação do EM. Através das análises socioambientais, o agricultor foi identificado no nível 3 de

transição agroecológica, ou seja, o estágio de manejo por redesenho do agroecossistema. Tal condição reforça a importância do EM como ferramenta multifuncional: sua aparente interferência na entomofauna pode ser utilizada para o manejo dos distúrbios provocados pelos manejos da biodiversidade local.

Palavras chave: Agroecologia; Impacto ecológico, Multifuncionalidade

ABSTRACT

Efficient Microorganisms (EM) is an biological product formed by bactérias and fungi that can be collected in preserved áreas and can be cultivated with low cost. The objective of this technic is causa a positive benefit in the soil and plant through the direct or indirect action of the microorganisms. *Tithonia diversifolia* is an plant that can be used in multiple ways and one of that is to be component of plant barriers. The Multifunctionality of the elements that belong an agroecosystem is an key factor to understand the complex web of interactions and the dynamics through the time. The uso of EM and Margaridão in the plant barriers are common practices between the agroecological farmers in Campo Grande – MS. Starting with the importance of the knowlegment about the multifuncionalidade of the technics used in agroecological systems, this study has the objective to understand the impact of EM in the entomofauna of plant barriers composed by *T. diversifolia*. The work has been executed in an área of organic agriculture and the social and environmental dynamics has been considered in the interpretation of the results. The work has been realized in Campo Grande – MS and was constituted by social and environmental questionnaire, interview by voice recording and na experiment compost by 8 points of collect, 4 for each tratament, separated in pairs, in 4 different áreas of the plant barrier. The first tratament consisted in an EM aplication in the plants followed by the instalation of the insect traps. That are 3 traps for each point of collect, 1 Pitfall, 1 Mcphail and 1 Moericke all adapted and with attractive substance inside. 48 hours after, the traps are removed with posterior storage in 70 alcool and identification in level of family. The collects were monthly made and occurred in January to June, with each month characterized in the índex of temperature, relative umidity and rainfall. To interpret the results were used analysis of number of insects ,familys, diversity (Shannon-Wiener and Simpson), índex of Sorensen, Pielou and the correlation with climate data. The work showed an possible relation between the use of EM and the grows of the number of insects and an balance in the flotation of families number. This effect looks to influence the ecological

impact in an direct relationship with the index of Pielou: If the index was high, the diversity grows, if the index is low the diversity decreases. Besides that, in the condition of high population of ants, the EM seems to provoke an relative balance. The social and environmental analysis shows that the farmer is in the third level of agroecological transition: The redesign of agroecosystem level. That condition reinforce the importance of multifunctionality in the EM use. That interference in the entomofauna dynamics can be used in the control of ecological disorders provoked by the management of local biodiversity.

Key words: Agroecology; Ecological impact, Multifunctionality

INTRODUÇÃO

"Querer que tudo, absolutamente tudo, em uma paisagem, um recanto, uma civilização pertença a um sistema formado por relações contraditórias, não seria um sonho de filósofo centralizador? Não valeria mais a pena aceitar que esta paisagem, este recanto, esta civilização foram formados na sucessão de longas sedimentações históricas, de elementos que pudessem ter tido relações de causalidade ou de interdependência, mas que pudessem também não ter tido, e se justapuseram muitas vezes ao preço de desgastes mútuos? (...) Será que os geógrafos – entre outros – não deveriam ver o mundo como fecundo em questões e não como um sistema do qual acreditam possuir a chave?" (GOUROU, 1984 apud MAZOYER e ROUDAR, 2006)

A dinâmica ecológica de um agroecossistema é fruto de um processo adaptativo, reflexo das inúmeras interações com o meio e entre seus elementos constitutivos. Sendo assim, um agroecossistema pode ser descrito como um sistema aberto possuidor de uma coerência estrutural. Isso significa que essa estrutura pode ser reconhecida como detentora de uma correspondência mútua que se manifesta de forma dinâmica. O meio seleciona a mudança estrutural do organismo, e o organismo, através de sua atividade, seleciona a mudança estrutural do meio. (FLORIANI e FLORIANI, 2010)

A agricultura natural é detentora de inúmeras práticas que reconhecem a interdependência e multifuncionalidade dos elementos de uma paisagem. As técnicas oriundas deste modelo agrícola são de ampla utilização entre os agricultores que seguem o sistema agroecológico de produção. O uso de Microorganismos Eficazes (EM) é uma dessas técnicas e se caracteriza como a utilização de microorganismos presentes em áreas ecologicamente diversas com fins de condicionar de maneira positiva a dinâmica de um espaço de cultivo.

Considerando as condições socioeconômicas próprias dos agricultores familiares que trabalham com cultivos agroecológicos, podemos identificar uma busca constante a maximização da eficiência. Ou seja, é necessário que o agroecossistema expresse uma elevada produtividade para que o mesmo seja sustentável também economicamente. Dessa forma, a multifuncionalidade dos manejos envolvidos possui uma evidente importância. Técnicas como o uso de barreiras vegetais possuem caráter multifuncional e a utilização de espécies como a *Tithonia diversifolia* podem até trazer benefícios relativos à dinâmica de insetos.

O EM pode ocasionar impactos no ambiente além daqueles que são seu motivo de uso? O conhecimento da entomofauna é capaz de descrever o impacto antrópico que um meio

está sujeito. É também imprescindível o adequado manejo da comunidade de insetos para uma agricultura produtiva e sustentável. Portanto, esse trabalho buscou compreender de que maneira o uso do EM atua na comunidade de insetos presentes em barreiras vegetais compostas por *T. diversifolia*. O estudo também tem o objetivo de relacionar essa dinâmica com o contexto social e econômico expresso através do índice de transição agroecológica.

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL NA AGRICULTURA

A história da agricultura mundial, nas últimas décadas, é constituída por constantes transformações nas atividades produtivas. Estas foram e continuam a ser impulsionadas pela ciência e pela intensificação do conhecimento tecnológico aplicado. A resultante expansão da capacidade produtiva caminha junto com uma crescente demanda de alimentos em todo o planeta (LOPES et al, 2014).

Para a massa dos camponeses que fazem uso de cultivos de menor investimento de capital, principalmente nos países em desenvolvimento, a redução dos preços agrícolas reais que ocorre há mais de meio século, levou a uma diminuição de seu poder de compra. A grande maioria destes se viu rapidamente na incapacidade de investir em tecnologias mais eficientes e até, por vezes, na incapacidade de aquisição de insumos básicos. Podemos observar que a queda dos preços agrícolas se expressou em um bloqueio no desenvolvimento da grande maioria dos camponeses, em todo o mundo. (MAZOYER e ROUDART, 2006).

A atividade agrícola esta diretamente relacionada a dinâmica social e ambiental do meio rural. Uma agricultura uniformizante e simplificadora ocasiona elevado desequilíbrio entre os componentes da paisagem. Grandes são os danos gerados pela monocultura em áreas onde esta faz uso mais intenso de investimentos de capital e de insumos, sendo, portanto, um perfeito exemplo do paradigma contemporâneo que vivemos. (ALTIERI, 2002)

A degradação do ecossistema agrícola aliado ao enfraquecimento da força de trabalho, conduz também os camponeses a simplificar seus sistemas de cultivo. A diversidade e a qualidade dos produtos vegetais diminuem e carências alimentares em proteínas, em minerais e vitaminas afetam grande parte das pessoas, principalmente as mais pobres. Assim, a crise dos estabelecimentos agrícolas estende-se a todos os elementos do sistema agrário. A inviabilidade econômica do sistema produtivo leva a não durabilidade ecológica do

ecossistema cultivado (MAZOYER e ROUDART, 2006).

A produção de alimentos, tema estratégico para o Brasil e para o mundo, requer um processo de constante reflexão, que considere os elementos importantes para a sustentação

da produção a longo prazo. Promovendo a sustentabilidade, ou seja, o atendimento das demandas de ordem econômica, ambiental e social da geração presente sem afetar as gerações futuras. No Brasil, hoje grande produtor e exportador, porém com grande quantidade de agricultores pobres, a relevância do tema é decisiva (GUEDES et al, 2014).

A discussão em torno das novas formas de praticar e viver a agricultura insere-se, nestes últimos anos, no debate da sustentabilidade do desenvolvimento. Tal fato indica um objetivo social e produtivo, ou seja, a adoção de um padrão tecnológico e de organização social e produtiva que não faça um uso predatório dos recursos naturais nem modifique profundamente a natureza. Busca-se, então, compatibilizar um padrão de produção agrícola aos objetivos sociais, econômicos e ambientais (ALMEIDA, 2008, apud ALTIERI, 2002, p.9)

PENSAMENTO COMPLEXO E ECOLÓGICO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Assis, (2005), aponta diversas formas de agricultura que tentam responder a difícil pergunta “Em uma atividade onde as grandes mudanças técnicas acarretam inúmeros impactos correlacionados, qual seria um exemplo de caminho mais prudente a ser seguido?” Segundo o autor, esse movimento pode ser tratado em oito principais grupos: agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura natural, agricultura alternativa surgida da década de 1970, permacultura e agricultura regenerativa.

A agroecologia, ciência que congrega estas tantas “agriculturas”, é capaz de fornecer uma estrutura metodológica de trabalho eficiente na compreensão mais profunda da natureza dos agroecossistemas e dos princípios, segundo os quais eles funcionam (ALTIERI, 2002). Em sua constituição epistemológica, abraça importantes questões que já afetam diversos campos do conhecimento humano. Faz isso ao considerar a perspectiva da complexidade das interações próprias da realidade e por isso é capaz de profundas reflexões que tendem a fugir do estabelecimento de conhecimentos rígidos e intransponíveis.

Cada elemento constitutivo da paisagem tem uma relação complexa com os demais e essa pode, basicamente, ser positiva ou negativa para a manutenção do sistema como um todo (MORIN, 1977). O balanço positivo das interações tenderá a favorecer a permanência das atividades, reorganizando-as e perpetuando o sistema através do tempo. Já o balanço negativo favorece a dissipação e a não continuidade deste.

A abordagem sistêmica visa o estudo do desempenho total de sistemas, em vez de se concentrar isoladamente nas partes. Na agricultura, esse tipo de enfoque tem-se tornado cada vez mais necessário devido a crescente complexidade dos sistemas organizados e manejados pelo homem. A sanidade dos vegetais e animais e a qualidade de seus produtos dependem não só das técnicas adotadas, mas da aplicação reflexiva do conhecimento dos processos vitais próprios dos agroecossistemas e da natureza de seus problemas (população de insetos que acarretam prejuízos, ocorrência de doenças de maneira descontrolada, etc.) que necessitem ser resolvidos (VILANOVA e SILVA JÚNIOR, 2009).

Sendo a agroecologia um saber ambiental complexo, isto é, fundamentada em um novo paradigma que exige a abordagem inter e transdisciplinar, o método de interpretação dos fenômenos da realidade atravessa uma discussão que dialoga com as dimensões física, biológica e antropossocial (FLORIANI e FLORIANI, 2010), sendo capaz, a princípio, de agir positivamente e de maneira ponderada nos inúmeros elementos do universo agrário.

Ao enfatizar a filosofia holística da agroecologia, devemos considerar que o contexto social deve ser observado como imprescindível para uma adequada compreensão dos fenômenos dentro de um agroecossistema. As ações devem procurar o diálogo com o saber popular e a visão de mundo dos agricultores. Para que as inovações validadas e adaptadas tenham ampla apropriação, é importante o envolvimento e participação da comunidade de agricultores desde a etapa de planejamento até a avaliação dos experimentos (CAMPOLIN e FEIDEN, 2011).

AGROECOLOGIA E AGRICULTURA NATURAL

Os sistemas de produção agrícola, nos quais o ambiente desempenha um reconhecido papel moderador, embora não apresentem consenso em relação as suas terminologias, têm como princípio uma relação de profunda atenção com os sistemas naturais. Assim, do ponto de vista prático, existe um entendimento entre as diversas correntes, no sentido de que o fortalecimento da ideologia e do setor dependem da união e do trabalho conjunto de agricultores, consumidores, processadores e comerciantes. Para isso, são estabelecidos acordos sobre os critérios comuns adotados por todos os segmentos, como já ocorre, por exemplo, no caso de um reconhecimento por parte do Estado, de organizações/empresas certificadoras de produtos orgânicos

Do ponto de vista do processo da produção em si, que corresponderia ao que Mazoyer e Roudart (2006) denominam ecossistema cultivado, as agriculturas alternativas estão próximas da ecologia ou do que esses autores denominam ecossistema natural. Segundo Dulley (2003), para que essa aproximação ocorra, o sistema social produtivo necessita procurar identificar e/ou utilizar os princípios básicos da ecologia. Tal sistema é estreitamente ligado ao ambiente, pois percebe, descobre, dá importância e trabalha com as inter-relações dos elementos nele existentes; reconhece, valoriza, respeita, convive, sofre e aprende com sua complexidade. Em função dessa postura, poderia ser denominado sistema de produção ecológico ou agroecologia.

Conforme Altieri (2002), os sistemas agroecológicos devem sempre incluir: “Cobertura vegetal como medida de conservação do solo e água; suprimento regular de matéria orgânica e promoção da atividade biótica do solo; mecanismos de reciclagem de nutrientes; controle de insetos indesejados priorizando técnicas de controle biológico; maior capacidade do uso múltiplo da paisagem; manutenção da produção sem uso de insumos químicos que degradem o ambiente; uso eficiente da irrigação; formação de barreiras vegetais; adubação orgânica; manejo nutricional do plantio; emprego de biofertilizantes e caldas fertiprotetoras; calagem e gessagem e uso de espécies e variedades adequadas as condições do ambiente de cultivo”.

Diferentes formas de fazer uma agricultura mais sustentável atuam e, como afirma Gonçalves e Engelman (2009), cada vez mais seus praticantes desenvolvem estudos e iniciativas de viabilidade técnica econômica e sobre tudo, ecológica e social. Agricultura orgânica, agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura ecológica e permacultura

são alguns exemplos dessa diversidade prática.

Em 1935, no Japão, desenvolveu-se um movimento de caráter filosófico e religioso, cuja figura central foi Mokiti Okada. Era um movimento que defendia que a purificação do espírito deve ser acompanhada pela purificação do corpo, daí a necessidade de se evitar o consumo de alimentos produzidos com substâncias tóxicas. Essa proposta advém do princípio de que as práticas na agricultura devem potencializar os processos naturais, evitando perdas de energia no sistema, motivo pelo qual ficou conhecida como agricultura natural. Na Austrália essas idéias deram origem a um novo método, conhecido como permacultura (PRESTES de LIMA e do CARMO, 2006). Hoje em dia, as técnicas utilizadas na agricultura natural estão presente em vários agroecossistemas de todo o mundo.

Xavier (2014) conduziu um estudo levantando o conjunto de técnicas adotadas pelos agricultores do sul de Minas Gerais. Dentre os entrevistados, 60% apresentaram técnicas oriundas da agricultura natural. Além disso, em levantamento sobre o desenvolvimento agroecológico na bacia do Alto Tiete, (CARVALHO et al, 2005), identificaram também a presença de áreas com adoção de práticas próprias deste modelo agroecológico. A agricultura natural pode ser seguida a partir da utilização de composto, cobertura morta, adubação verde, microrganismos do solo, controle biológico de insetos e controle biomecânico de plantas espontâneas. O método da Agricultura Natural não emprega produtos químicos ou esterco animal. É feito o uso de sobras de vegetais que conservam a pureza do solo e permitem a reciclagem dos nutrientes. O método de cultivo natural tem implicações sociais e ecológicas: Proporciona aos produtores/consumidores vantagens espirituais e econômicas devendo ser praticável por qualquer pessoa, ter caráter permanente e conservar o meio ambiente.

O uso do EM (Microorganismos eficazes) é um exemplo de prática oriunda da agricultura natural e amplamente utilizada no manejo agroecológico. O EM é uma calda biológica composta por grupos de microrganismos, dentre os quais podemos citar bactérias produtoras de ácido láctico, leveduras, actinomicetos, fungos filamentosos e bactérias fotossintéticas encontrados na natureza (10 gêneros e 80 espécies) (FUNDAÇÃO MOKITI OKADA, 1998). Os benefícios de seu uso estão relacionados ao aumento na produtividade, qualidade e na proteção das plantas contra pragas e doenças (HIGA e WIDIDANA, 1989).

MULTIFUNCIONALIDADE NA AGROECOLOGIA

Um importante conceito utilizado na sistemática agroecológica é o de multifuncionalidade. Palavra essa que já nos remete ao holismo inerente a ciência citada e que acertadamente se encaixa na realidade empírica dos agroecossistemas atuais (FLORIANI e FLORIANI, 2010). Multifuncionalidade nos remete a uma soma de interações funcionais com o meio e vai de encontro com a idéia de compreensão de um objeto, independente de suas relações imediatas. Dessa forma, entende-se a composição da paisagem de um agroecossistema como uma soma de elementos multifuncionais organizados de maneira que o sistema perpetue sua eficiência.

Existem muitas estratégias alternativas de diversificação que apresentam efeitos benéficos para a fertilidade do solo, proteção das culturas e produtividade. O uso de um ou mais desses sistemas alternativos de produção aumenta a possibilidade de interações complementares entre os vários componentes do agroecossistema resultando em efeitos positivos como: fechamento dos ciclos de nutrientes, conservação do solo e da água e uso eficaz dos recursos locais, ampliação da capacidade de múltipla utilização da paisagem, produção sustentada do cultivo sem o uso de insumos que degradam o ambiente, aumento do controle biológico de pragas através da diversificação (ALTIERI, 2002).

O controle biológico conservativo utiliza plantas atrativas a inimigos naturais, associadas ou não ao controle biológico aplicado, pela liberação de inimigos naturais obtidos em laboratório. A diversificação vegetal das áreas de cultivo orgânico pode promover a abundancia, riqueza e diversidade de inimigos naturais, contribuindo para a redução das populações de insetos indesejados. As plantas atrativas podem fornecer abrigo, alimento, hospedeiros alternativos e microclimas adequados para os inimigos naturais mantendo-os no ambiente (HARO, 2011).

A barreira vegetal também é uma tecnologia amplamente utilizada e que possui muitas vezes várias funções para o agroecossistema onde está presente. Observamos barreiras com objetivo de controle de extremos abióticos e também bióticos, barreiras que possuem funções de adubo verde e até aquelas produtivas: fornecedoras de madeira, energia, frutos e etc. (COSTA et al, 2011). É também componente indispensável a áreas de transição e/ou já aptas a realizar a certificação orgânica

Ricalde et al (2016) apontam que o conhecido margaridão (*Tithonia diversifolia*) tem potencial para atrair diversos grupos de inimigos naturais, podendo ser utilizada na diversificação em sistemas orgânicos de produção, desde que associada a culturas que não são

hospedeiras de cicadelídeos. A *Tithonia diversifolia* é uma planta de caráter herbáceo da família Asteraceae, originária da América Central e posteriormente introduzida em vários ambientes predominantemente tropicais ao redor do mundo. Possui diversas denominações: girassol mexicano, margaridão amarelo, boldo japonês dentre outros. Há evidências que esse vegetal acumula nitrogênio em suas folhas tanto quanto plantas leguminosas além de possuir altos níveis de fósforo, apresentando um grande volume radicular capaz de recuperar os escassos nutrientes de solos mais degradados (GUALBERTO et al, 2011).

O margaridão possui uma ampla faixa de adaptação tolerando condições de acidez e baixa fertilidade do solo. Pode suportar ainda podas ao nível do solo e até queimadas, possuindo boa capacidade de produção de biomassa e rápido crescimento com baixa demanda de insumos e manejo. Os usos desse importante vegetal incluem alimentação animal, adubo verde, atração de insetos, cerca viva e quebra vento, atividade farmacológica e atividade alelopática (GUALBERTO et al, 2011), sendo, portanto, uma planta altamente recomendada para cultivo em barreiras vegetais e aléias, possuidora de qualidades positivas ao controle biológico e outras práticas de matriz multifuncional. A manipulação de habitats é uma importante etapa de transição agroecológica capaz de conservar a diversidade local e favorecer a regulação das populações de insetos indesejados por meio do aumento de seus inimigos naturais (SOUZA et al, 2015).

MICROORGANISMOS EFICAZES (EM) E IMPACTO ECOLÓGICO

O princípio da utilização de biofertilizantes e caldas biológicas deve ser a obtenção do equilíbrio nutricional das plantas e conseqüentemente da resistência às doenças e pragas conforme ressaltado por Chaboussou (1987) através da teoria da trofobiose. Além disso, socioeconomicamente enfatiza-se a importância do valor biológico dos alimentos, definido como a capacidade da planta de sintetizar todas as substâncias de acordo com o seu potencial genético, desde que se desenvolva sob condições de equilíbrio nutricional (GONÇALVES et al, 2004). O uso de compostos biológicos e biofertilizantes são atualmente de ampla utilização nas diversas formas de agricultura.

O EM é um composto formado pela comunidade de microrganismos encontrados naturalmente em solos férteis e em plantas que coexistem em meio líquido. O EM é utilizado em diversos países e em todos os continentes, e possui o objetivo de beneficiar as relações ecológicas. A utilização do EM foi iniciada experimentalmente no Brasil na Fundação Mokiti Okada em Atibaia - SP. Foi introduzida inicialmente entre os praticantes da Agricultura

Natural e hoje é de importante utilização em sistemas de agricultura orgânica (BONFIM et al, 2011)

Zavala et al (2016) estudaram os determinantes sociais de seu uso entre agricultores camponeses de Chiapas no Peru. Como fator importante no uso do EM, destacou-se a simplicidade de sua utilização bem como o baixo custo desta: reduzida necessidade material e fácil acesso a matéria prima. Já Xavier et al (2015) utilizou com sucesso o ensino das técnicas de produção, armazenamento e uso dos microrganismos eficientes como ferramenta na prática educativa em prol da transição agroecológica no assentamento Deus me Deu, em Belmonte na Bahia.

Essa técnica, porém, não possui consenso quanto sua eficácia agrônômica, pois ainda há vários experimentos que apresentam resultados controversos. Mayer et al (2010) apontaram a ineficiência do EM como promotor de culturas tratadas com o mesmo e também dos parâmetros microbianos do solo. Okorski et al (2008) encontraram efeitos positivos do EM na redução de doenças, aumento da taxa fotossintética e tratamento combinado de sementes em feijoeiro.

Ao constatar a imprecisão quanto a eficiência de algumas práticas agroecológicas podemos observar também sua amplitude multifuncional no meio. Gonçalves, (2004) estudou o impacto de biofertilizantes na população de tripes em cultivo orgânico de cebola. Seu trabalho demonstrou que ao contrário do esperado, a ação inseticida dos biofertilizantes não era significativa. Já Megali et al (2014) demonstraram, através de estudo com tomateiro, que o uso de microrganismos benéficos a cultura afetava negativamente as defesas da planta contra insetos prejudiciais. Stark et al (2009) em estudo sobre a influência do EM aplicado no dossel foliar na cultura do arroz, demonstraram que o EM é capaz de aumentar o teor de proteína dos grãos sem prejudicar a produção dos mesmos dispensando assim gastos necessários com adubo nitrogenado. Fica evidente, assim, nosso desconhecimento quanto as numerosas interações de importantes ferramentas muito utilizadas nos agroecossistemas atuais.

ENTOMOFAUNA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE.

O estudo das características dos organismos, dentro dos sistemas onde estão inseridos, tem sido uma das ferramentas utilizadas para avaliar as mudanças que ocorrem nesses sistemas. Entre os muitos organismos estudados, os insetos têm se mostrado indicadores adequados para essa finalidade. Isso se deve em parte por sua diversidade e

capacidade de produzir varias gerações, em média, em curto espaço de tempo (SILVEIRA NETO et al, 1995)

Conhecer a diversidade e abundancia da entomofauna permite a compreensão de algumas hipóteses ecológicas como correlação entre complexidade estrutural dos habitats e diversidade de insetos auxiliares; a disponibilidade de recursos controla o aumento das populações, por outro lado, a densidade de alguns insetos leva a uma diminuição no numero de suas presas. O manejo associado à agricultura ecológica trata como de elevada importância a manutenção das populações equilibradas de artrópodes. (SANTOS et al, 2005)

É importante reconhecer a população de insetos de certas áreas para que ocorra um constante acompanhamento dos impactos da ação antrópica nessas comunidades já que o numero de ordens, famílias e espécies diminui conforme se eleva o nível de antropização do ambiente (AZEVEDO et al, 2011). Compreendendo, por exemplo, a entomofauna de uma região como dependente do numero de hospedeiros ali existentes, os insetos podem se tornar indicadores ecológicos para a avaliação do impacto que venha a ocorrer nessa região. (SILVEIRA NETO et al, 1995).

Os inventários e a identificação de insetos nos ecossistemas contribuem na prevenção e remediação de diferentes tipos de impactos nos mais diversos ambientes. Por exemplo, a medida que ocorre o resgate da diversidade vegetal e do equilíbrio do agroecossistema, também os insetos respondem em diversidade e densidade, cumprindo sua função indicadora (AZEVEDO et al, 2011). Trabalhos como o de Araujo et al (2005) em cana, Klenk (2010) em áreas de manejo orgânico e Laranjeiro (2003) em áreas com eucalipto evidenciam que os artrópodes constituem uma fração importante da biodiversidade estrutural e funcional dos habitats terrestres.

Só é possível conservar os processos ecológicos associados aos artrópodes promovendo a gestão correta de seus habitats (SANTOS et al, 2005). Sendo, portanto, o estudo da entomofauna um importante meio de entender o impacto gerado no ambiente e seu mais adequado manejo.

O objetivo desse trabalho foi a compreensão do impacto ecológico que a utilização de EM, em aplicação foliar, exerce na entomofauna de barreiras vegetais compostas de *Tithonia diversifolia*, em agroecossistema de base familiar. Visando um adequado domínio e, portanto, uma maior eficiência de uma prática agrônômica de baixo custo, fácil acesso e amplamente utilizada.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada esta localizada no município de Campo Grande – MS a uma altitude de 514 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen, situa-se na faixa de transição entre o sub-tipo Cfa – mesotérmico úmido sem estiagem – em que a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, tendo o mês mais seco mais de 30 mm de precipitação e o sub-tipo Aw – tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno (ALVAREZ et al, 2013). Os métodos correspondentes a agricultura orgânica são aplicados a mais de 5 anos e a propriedade possui certificação. O produtor responsável possui mão de obra de base familiar e experiência acima de 20 anos neste tipo de agricultura. As barreiras vegetais estão presentes em toda a área, conforme as regras próprias da certificadora, sendo compostas pela *Tithonia diversifolia*, conhecida popularmente como margaridão.

O trabalho foi conduzido em 4 repetições (B1, B2, B3 e B4) com 2 tratamentos cada: T1 com aplicação de calda EM foliar e T0 sem aplicação. Cada tratamento consiste de 3 metros de barreira vegetal e possuem distância de 10 metros entre si. A calda EM foliar consiste em um preparado de 500ml de água sem cloro + 2,5ml de vinagre + 1ml de EM por tratamento (BONFIM et al, 2011). As aplicações foram feitas pela manhã. Para captura da entomofauna, foram utilizadas armadilhas do tipo Pitfall, Mcphail e Moericke todas adaptadas e possuindo em seu interior água + detergente + melado de cana para atração e captura (AZEVEDO et al, 2011). Os insetos coletados eram posteriormente armazenados em álcool 70 até sua identificação e contabilização (COSTA, 2013). Cada tratamento foi sujeito a todos os métodos de captura descritos sendo que as armadilhas eram instaladas após a aplicação de EM foliar e retiradas 48 horas depois, junto da coleta manual. Foram feitas 8 coletas, 1 a cada mês, compreendendo os meses de Janeiro a Agosto.

Para uma adequada compreensão da realidade do agricultor e efetividade na utilização do conhecimento a ser adquirido, foi utilizado o método de entrevista por meio de questionário e gravação de voz. Este método tem por objetivo correlacionar os resultados obtidos na análise entomofaunística com as possibilidades de manejo atuais do agroecossistema. Tal ação foi realizada utilizando-se da metodologia de avaliação e quantificação da transição agroecológica proposto por Feistauer (2012), que utiliza três níveis de transição agroecológica para a certificação orgânica: o primeiro nível foi denominado "como substituição de técnicas convencionais por técnicas eficientes", o segundo nível de transição foi denominado como "substituição de insumos sintéticos por orgânicos e

implantação de práticas alternativas", e o terceiro nível de transição agroecológica foi denominado como "redesenho dos agroecossistemas". A categorização da propriedade em cada nível de transição agroecológica seguiu o roteiro de entrevista e observação direta baseado em Feistauer (2012):

Níveis de transição agroecológica	Valor
NÍVEL 1	
<i>1.1. Práticas do controle de plantas espontâneas e manejo de limpeza de área para plantios agrícolas.</i>	
() Utiliza herbicida ou fogo regularmente (quase todos os anos)	0
() Utiliza herbicida ou fogo associado a capina e roçadas	1
() Utiliza herbicida ou fogo em áreas isoladas associado a capina e roçadas	2
() Utiliza apenas a prática cultural da roçada e capina manual ou mecânica	3
<i>1.2. Práticas de adubação nas culturas agrícolas</i>	
() Utiliza adubos sintéticos regularmente nos cultivos agrícolas	0
() Utiliza adubos sintéticos associados a adubos orgânicos(esterco, biofertilizantes e compostagem), na maioria dos cultivos	1
() Utiliza adubos sintéticos isoladamente apenas em alguns cultivos, nem todos os anos	2
() Não utiliza adubos sintéticos, apenas adubos orgânicos em todos os cultivos	3
<i>1.3. Práticas de controle de pragas e doenças. (substituição de fungicidas e inseticidas sintéticos por práticas de manejo ecológico de pragas e doenças).</i>	
() Utiliza agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) regularmente	0
() Utiliza agrotóxicos apenas em casos isolados, não sendo prática de rotina	1
() Utiliza agrotóxicos associado a defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais	2
() Não utiliza agrotóxicos, apenas defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais	3
<i>1.4. Práticas de preparo do solo para os cultivos agrícolas.</i>	
() Utiliza a prática da aração e gradagem regularmente nas culturas	0
() Utiliza a prática da aração e gradagem em alguns cultivos isoladamente, não sendo prática de rotina	1
() Utiliza a prática da aração e gradagem associada ao uso de plantas descompactadoras	2
() Não utiliza a prática da aração e gradagem nos cultivos, apenas o plantio direto	3
<i>1.5. Práticas de cobertura do solo (morta ou viva) nos canteiros e demais áreas de cultivo.</i>	
() Mantém o solo totalmente exposto e sem nenhum tipo de cobertura	0
() Mantém o solo com pouca palhada e sem sinais de decomposição	1
() Mantém o solo com fina camada de palha e cobertura do solo acima de 50%	2
() Mantém o solo totalmente coberto com restos vegetais em diferentes estágios de decomposição	3
<i>1.6. Uso de práticas conservacionistas do solo (cultivo em nível, controle de erosão, cobertura do solo).</i>	
() Não utiliza práticas conservacionistas do solo	0
() Utiliza práticas conservacionistas do solo em áreas isoladas da propriedade, não sendo uma prática de rotina	1
() Utiliza várias práticas conservacionistas associadas e a prática da aração e gradagem apenas em alguns cultivos isolados	2

() Utiliza práticas conservacionistas do solo em sistema de plantio direto sem o revolvimento do solo (aração e gradagem)	3
Somatório nível 1 = Σ (valores itens 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1,6) * 1	

NÍVEL 2	
<i>2.1. Práticas de utilização de insumos de base ecológica: esterco, urina de vaca, biofertilizante, compostagem, adubação verde com espécies leguminosas, calda bordalesa e outros.</i>	
() Não utiliza insumos de base ecológica	0
() Utiliza um tipo de insumo de base ecológica	1
() Utiliza entre dois até três tipos de insumos de base ecológica	2
() Utiliza mais de três tipos de insumos de base ecológica	3
<i>2.2. Práticas de rotação de culturas nos cultivos agrícolas.</i>	
() Não utiliza rotação de culturas	0
() Utiliza rotação de culturas em algumas áreas e culturas (ou glebas), não sendo a maioria	1
() Utiliza rotação de culturas na maioria das áreas (ou glebas) e culturas	2
() Utiliza rotação de culturas em todas as áreas (ou glebas) da propriedade	3
<i>2.3. Práticas de uso da biodiversidade funcional e de componentes da paisagem no manejo produtivo das culturas agrícolas.</i>	
() Não mantém cercas vivas ou cordões vegetados	0
() Apenas a cultura principal é cercada por cercas vivas ou cordões vegetados	1
() Mais de uma das culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, apenas com função de barreira vegetal.	2
() Todas as culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, com utilização produtiva e ecológica (quebra-vento, melífera, forrageira e outras)	3
<i>2.4. Adoção de técnicas de controle biológico de pragas e doenças</i>	
() Não utiliza técnicas de controle biológico de pragas e doenças	0
() Utiliza uma técnica ou agente de controle biológico para uma cultura específica ou área isolada	1
() Utiliza mais de uma técnica ou agentes de controle biológico, porém apenas em culturas isoladas	2
() Utiliza mais de uma técnica ou agentes de controle biológico em diversas culturas, sendo uma prática de rotina na propriedade	3
<i>2.5. Eficiência no uso da energia e insumos baseados na reciclagem de nutrientes.</i>	
() Utiliza apenas insumos externos à propriedade rural.	0
() Utiliza na maioria dos casos insumos externos e, em casos isolados, utiliza insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	1
() Utiliza insumos externos associados a insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	2
() Utiliza apenas insumos internos baseados na reciclagem de nutrientes (ex: adubação verde, esterco, silagem, compostagem, banco de forrageiras, sistemas agroflorestais ou silvipastoris).	3
Somatório nível 2: Σ (valores itens 2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5) * 2	

NÍVEL 3	
3.1. <i>Produção de sementes próprias (ou mudas)</i>	
() Utiliza sementes transgênicas	0
() Não produz nenhum tipo de sementes próprias ou crioulas	1
() Produz até três tipos de sementes próprias para as culturas principais ou comerciais (ex. milho, arroz, feijão, hortaliças, frutíferas)	2
() Produz mais de três tipos de sementes na propriedade para as culturas principais ou comerciais (ex. milho, arroz, feijão, hortaliças, frutíferas)	3
3.2. <i>Adoção de policultivos agrícolas e Sistemas Agroflorestais.</i>	
() Utiliza apenas a prática da monocultura	0
() Utiliza monocultura na maioria dos cultivos e policultivos em algumas culturas ou áreas (glebas) isoladas	1
() Utiliza a prática de policultivos ou sistemas agroflorestais na maioria dos cultivos, mas ainda utiliza a prática da monocultura em algumas culturas em áreas (glebas) isoladas	2
() Utiliza apenas a prática de policultivos ou sistemas agroflorestais.	3
3.3. <i>Manejo da paisagem – uso da biodiversidade funcional do agroecossistema através de espécies vegetais ou animais no sistema de produção agrícola (cercas vivas, plantas atrativas, plantas repelentes, organismos de controle biológico, entre outras).</i>	
() Desconhece e não utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional	0
() Utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional apenas em casos isolados de manejo de pragas e doenças ou por necessidade das normas de produção orgânica	1
() Utiliza a prática de uso da biodiversidade funcional nos cultivos principais	2
() Utiliza a prática do aumento da biodiversidade funcional em todos os cultivos e áreas (glebas) da propriedade como estratégia de manejo , redesenho e equilíbrio do agroecossistema.	3
3.4. <i>Utilização de áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) como parte do sistema de produção agrícola da propriedade, de acordo com a legislação ambiental.</i>	
() Apresenta as áreas de APP e de RL degradadas e sem a vegetação nativa predominante.	0
() Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante em processo de recuperação e regeneração	1
() Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante, entretanto não as utiliza no sistema produtivo da propriedade	2
() Apresenta as áreas de APP e de RL com a vegetação nativa predominante, com utilização no sistema produtivo da propriedade	3
3.5. <i>Filiação à entidades associativas ou cooperativas (aspectos sócio-culturais) .</i>	
() Não é filiado a entidades cooperativas ou associativas	0
() É filiado na associação ou cooperativa local da comunidade	1
() É filiado na associação local da comunidade e em cooperativas locais ou regionais	2
() É filiado na associação local da comunidade e em cooperativas locais ou regionais como representante e com participação ativa	3
Somatório nível 3 = Σ (valores itens 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5) * 3	

Quadro 1 - Questionário de avaliação do nível de transição agroecológica.

Fonte: adaptado de Feistauer (2012)

O cálculo da transição agroecológica (TA) que corresponde aos valores dos níveis 1, 2 e 3 são apresentados pelas equações 1, 2 e 3, respectivamente.

$$\text{Nível 1} = \Sigma (1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6) * 1 \quad \text{Equação (1)}$$

$$\text{Nível 2} = \Sigma (2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5) * 2 \quad \text{Equação (2)}$$

$$\text{Nível 3} = \Sigma (3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5) * 3 \quad \text{Equação (3)}$$

O somatório total dos três níveis representa um valor correspondente ao nível de transição agroecológica da propriedade rural como um todo (equação 4).

$$\text{Nível - TA total: } \Sigma (\text{Nível 1} + \text{Nível 2} + \text{Nível 3}) \quad \text{Equação (4)}$$

Considerando que uma propriedade rural pode apresentar valores coincidentes com os três níveis de transição agroecológica, foram atribuídos à classificação dos níveis os limites de intervalos dos quartis (0-31; 32-62; 63-93) supondo a distribuição normal dos dados em um intervalo possível de valores (FEISTAUER, 2012). Quanto maior o valor correspondente, maior o nível de transição agroecológica da propriedade rural avaliada:

Nível de Transição	Valor Máximo	Peso (nível)	Valor Máximo Total	Classificação do Nível de Transição
1	18	1	18	0 a 31
2	15	2	30	32 a 62
3	15	3	45	63 a 93
Total			93	0 a 93

Quadro 2 - . Equivalência da pontuação do questionário

Fonte: adaptado de Feistauer (2012);

Num segundo momento foi realizada a avaliação dos materiais coletados quanto ao número de indivíduos, famílias, diversidade (Shannon-Wiener e Simpson), similaridade (Sorensen) e equitabilidade (Quadro 1). Tais ações foram executadas para uma compreensão da dinâmica da entomofauna presente na barreira vegetal, para as áreas com aplicação e sem aplicação. Por fim, os resultados obtidos foram discutidos junto dos dados adquiridos na entrevista e na ação de caracterização do nível de transição agroecológica.

RESULTADOS

O número de insetos apresentou tendência de maiores valores para as áreas com aplicação de EM, nos meses de janeiro a abril. Sendo que essa vantagem é gradualmente diminuída e até superada no decorrer dos meses (Figura 1). Com relação às famílias encontradas, o número foi inicialmente menor para áreas sem aplicação. Porém, a partir do mês de fevereiro, este foi gradualmente superior e possui uma tendência superior de aumento em relação às áreas com aplicação de EM. Fica evidente também o maior equilíbrio na flutuação do número de famílias em áreas com EM. As áreas sem aplicação apresentaram forte desequilíbrio na flutuação do número de família, porém, com tendências fortes de aumento. (Figura 2).

Ao considerarmos os primeiros resultados ficou evidente que a elevada dominância em número de indivíduos da população de formigas, proporciona uma interpretação pouco significativa dos demais constituintes das comunidades estudadas: O gráfico considerando somente esta família apresenta elevada similaridade com o de número total de insetos (Figura 8). A análise do número de insetos desconsiderando a família Formicidae revelou que a aplicação de EM eleva o número de indivíduos de boa parte da comunidade apresentando uma tendência sempre superior às áreas sem aplicação (Figura 3). Tal fato demonstra que o uso do EM pode estar relacionado à ocorrência de maior número de indivíduos através do tempo.

As análises de diversidade demonstraram que, considerando todas as famílias encontradas, ocorre uma tendência de queda no valor para ambos os tratamentos. A área sem aplicação de EM, apresentou valores superiores em todos os meses, menos Junho (Figuras 4 e 6). Já a análise desconsiderando a família Formicidae, possui maiores valores de diversidade para as áreas com uso de EM, sendo que a partir de maio a situação se inverte: o não uso de EM proporcionou maiores valores (Figuras 5 e 7).

Os valores de temperatura, umidade relativa e índice pluviométrico foram sucessivamente decrescentes para os meses estudados, demonstrando assim as características próprias da transição verão/outono/inverno (Figuras 10, 11 e 12). Ao desenvolvermos os cálculos de correlação de Pearson, para análise da correlação do clima com os valores de diversidade encontrados, observou-se: valores de correlação positiva para ambos os tratamentos, na análise de diversidade constando todas as famílias; valores distintos de correlação para a diversidade desconsiderando Formicidae, o uso do EM provocou uma correlação quase nula com o clima, enquanto o não uso do produto apresenta correlações

negativas de valores consideráveis para os componentes climáticos estudados. Foi ainda realizada a correlação de Pearson para compreender a influencia do clima na população de Formicidae. Esta análise demonstrou que a população desta família é inversamente correlacionada as componentes climáticas o que explica, em parte, a gradativa ascensão no numero de indivíduos com a aproximação do inverno (Quadro 3).

O calculo do índice de Sorensen demonstrou que as comunidades em ambos os tratamentos tenderam a se diferenciar progressivamente em relação aos seus componentes (Figura 9). Além disso, o estudo do Índice de equitabilidade apontou tendências semelhantes as das análises de diversidade (Figura 13 e 14).

DISCUSSÃO

A análise socioambiental demonstrou que o agricultor se encontra na fase 3 (73 pontos) de transição agroecológica, ou seja, a fase de redesenho do agroecossistema. Tal fato é reforçado no relato colhido na gravação de voz. Neste o agricultor aponta o caráter multifuncional das muitas culturas presentes na área indicando algumas com elevada mobilidade de locais de cultivo (vegetais comerciais e adubos verde) e outras com baixa (barreiras vegetais e frutíferas). Indica também uma relação direta entre as oportunidades de mercado e a composição e distribuição dos vegetais cultivados na área.

O baixo custo de aquisição do EM e sua utilização como biofertilizante e condicionador ambiental, indica um produto de elevada capacidade multifuncional. Segundo Araujo et al (2005), distúrbios naturais ou antrópicos são eventos importantes que afetam a estrutura das comunidades de insetos. O EM, portanto, pode ser responsável por algum nível de distúrbio na entomofauna local.

Conforme Silveira Neto et al (1995), as interferências que ocorrem na vegetação podem estar relacionadas a alterações na fauna entomológica local. A cultura de *T. diversifolia*, vegetal que compõe a barreira, é indicada pelo agricultor como uma das que sofrem menos alteração espacial no decorrer do tempo. Dessa forma a comunidade entomofaunística presente no margaridão apresenta uma elevada importância no manejo para o equilíbrio de populações dentro de um agroecossistema em continuo redesenho.

A diversidade total encontrada aparece de janeiro a junho com menores valores provavelmente devido ao impacto do aumento no numero de indivíduos, em populações já muito altas como as da dominante família Formicidae. O elevado número desses indivíduos parece, porém, ser menor quando em condições de pico populacional na área (florescimento

do margaridão a partir de maio), em condições de uso do EM. O provável controle exercido pelo produto pode ser o responsável pelo constante aumento do índice de diversidade em relação a áreas sem aplicação. O mesmo padrão da diversidade é observado no gráfico de equitabilidade total. Tal fato reforça que o desequilíbrio em número da população de Formicidae em relação as outras, pode ser estimulado pelo aumento no número de indivíduos. Sendo que a gradual diminuição dessa diferença pode ter sido causada por algum controle populacional exercido pelo EM conforme as condições climáticas foram ficando semelhantes às típicas do inverno regional. Para as análises com a totalidade de indivíduos, o efeito do EM nas famílias (maior equilíbrio na flutuação do número de famílias) parece não exercer grande efeito.

Ao separarmos o grosso populacional pertencente à família Formicidae, os padrões de diversidade e equitabilidade se alteram profundamente. O efeito de aumento no número de indivíduos, em tese provocado pelo uso do EM, em uma comunidade com maiores índices de equitabilidade, parece provocar um aumento da diversidade em relação as áreas sem aplicação. Porém, o índice de diversidade em áreas com uso de EM aparece superado nos meses de maio e junho. Tal fato pode ser explicado pelo provável efeito de equilíbrio na flutuação do número de famílias que o EM provoca. A flutuação para a área sem uso de EM apresentou uma tendência positiva o suficiente para talvez afetar o índice de diversidade. Essa tendência positiva pode estar sendo influenciada pelo período de florescimento de *T. diversifolia*.

Existem correlações elevadas do clima com os índices de diversidade para ambos os tratamentos. Porém, para a comunidade tratada com EM e contabilizada sem a população de formigas, a correlação de Pearson executada indicou uma possível resiliência ante as condições ambientais, tal fato pode ser efeito da dinâmica populacional provavelmente imposta a comunidade pelo uso do EM. Já o índice de Sorensen, aponta que a população das comunidades com e sem tratamento de EM, diferenciaram-se progressivamente a cada mês. A flutuação do número de famílias a qual as áreas sem EM estão sujeitas, em relação às áreas com EM, podem estar provocando essa diferenciação.

Através do obtido nas análises, podemos indicar que a utilização de EM pode ser uma ferramenta multifuncional adequada quando objetivamos também o manejo da comunidade de insetos em um agroecossistema. Observamos ainda que o uso dessa técnica pode apresentar pontos positivos e negativos considerando a sua época de aplicação e características próprias da comunidade de insetos. A composição da comunidade é um fator

limitante da técnica, ou seja, áreas com forte desequilíbrio entre o número de indivíduos das espécies presentes, podem expressar consequências negativas.

CONCLUSÃO

Os dados sugerem que o uso do EM provoca: aumento no número de indivíduos e um maior equilíbrio na flutuação do número de famílias da comunidade de insetos avaliada.

Em áreas com baixos índices de equitabilidade, o uso do EM parece provocar decréscimo na diversidade total.

Em áreas com altos índices de equitabilidade, o uso do EM parece provocar acréscimo na diversidade. Principalmente em situações onde o número de famílias presentes em áreas com aplicação de EM, é superior ou ligeiramente inferior ao de áreas sem o produto.

É possível que o EM atue de maneira a equilibrar picos populacionais estimulados pelo clima favorável: No caso, a família Formicidae apresentou menor número de indivíduos quando o clima influenciava de maneira positiva e o pico populacional foi observado na área controle sem aplicação de EM.

A correlação de Pearson realizada entre a diversidade de famílias e as condições climáticas, sem a presença da população de formigas, sob uso de EM, aponta uma menor influência das condições climáticas na comunidade de insetos.

Segundo o índice de Sorensen, a composição das comunidades tendeu a se diferenciar entre as áreas de uso ou não uso do EM

Os aparentes efeitos do EM na comunidade de insetos ressaltam a necessidade de estudos com maior tempo de coleta e também maior área de pesquisa para que esta ação indireta do produto seja confirmada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.; **A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2002, 120p.

ALVAREZ, C.L.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map of Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, 22: 711-728, 2013.

ARAÚJO, R. A.; ARAÚJO, M. S.; GONRING, A. H. R.; GUEDES, R. N. **C. Impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais**. Neotropical Entomology. Vol. 34. n 4. P 649-658. 2005.

ASSIS, R.L. **Agricultura Orgânica e Agroecologia: Questões Conceituais e Processo de Conversão**. Documentos/ Embrapa Agrobiologia, ISSN: 1517-8498 n.196. 2005.

AZEVEDO, F. R.; MOURA, M. A. R.; ARRAIS, M. S. B.; NERE, D. R. **Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano**. Revista Ceres, v. 58, n. 6, p. 740-748, 2011.

BONFIM, F. P. G.; HONÓRIO, I. C. G.; REIS, I. L.; PEREIRA, A. J.; SOUZA, D. B. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM): Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM**. Universidade Federal de Viçosa, 2ª edição, 2011.

CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A. **Metodologias participativas em agroecologia**. Embrapa Pantanal, Corumbá – MS, 2011.

CARVALHO Y. M. C.; ZUCHIWSCHI, E.; FERREIRA, S. E.; FRABETTI, G. L. **Perspectivas para a Agricultura da Bacia do Alto Tietê**. Relatório Projeto Negowat, 2005.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxico (A Teoria da Trofobiose)**. L&PM Editores, Porto Alegre, 1987.

COSTA, J. S.; ARAÚJO, L. M.; SILVA, M. N. B. da.; SANTOS, R. A.; SILVA, G. S. **Influência do uso de barreiras vegetais na qualidade de fibra do algodão agroecológico cultivado no semi-árido paraibano**. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza – CE, 2011.

COSTA, A. C. F. **Entomofauna associada à fase de implantação de sistemas agroflorestais utilizando modelo Nelder**. 2013. 75f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju – SE.

DULLEY, R. D. **Agricultura Orgânica, Biodinâmica, Natural, Agroecológica ou Ecológica?** Informações Econômicas, v.33, n.10, São Paulo, 2003.

EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas. Brasília, 2013. 52p.

FEISTAUER, D.; **Adequação à legislação ambiental de pequenas propriedades rurais conduzidas em sistema orgânico ou convencional no território portal da Amazônia – Mato Grosso**. 2012. 205 f. Dissertação (Mestrado em agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC.

FLORIANI, N.; FLORIANI, D. **Saber ambiental complexo: Aportes cognitivos ao pensamento agroecológico**. Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 5, 3-23, Porto Alegre, 2010.

FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. **Microorganismos Eficazes EM na Agricultura**. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 1998.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 920p. 2002.

GONÇALVES, P. A. S.; WERNER, H.; DEBARBA, J. F. **Avaliação de biofertilizantes, extratos vegetais e diferentes substâncias alternativas no manejo de trips em cebola em sistema orgânico**. Horticultura brasileira, v. 22, n. 3, jul-set. 2004.

GONÇALVES, S.; ENGELMANN, S. A. **A agroecologia e a reestruturação do desenvolvimento rural**. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.4, n. 8, p. 29-51, ago. 2009.

GUALBERTO, R.; SOUZA JÚNIOR, O. F.; COSTA, N. R.; BRACCIALLI, C. D.; GAION, L. A. **Influência do espaçamento e do estágio de desenvolvimento da planta na produção de biomassa e valor nutricional de *Tithonia diversifolia* (hemsl.) Gray**. Nucleus, v. 8, n. 1, 2011.

GUEDES, A.C.; TORRES, D.A.P.; CAMPOS, S.K. **Sustentabilidade e sustentacao da produção de alimentos e o papel do Brasil no contexto global**. O Mundo Rural, p.117-147, 2014.

HARO, M. M. **Controle biológico conservativo de pragas em cultivo protegido de tomate orgânico**. 2011, 89f. Dissertação (Mestrado Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

HIGA, T.; WIDIDANA, G. N. **The concept and theories of effective microorganisms**. First International Conference Kyusei Natura Farming. Khon Kaen, Thailand, October 17-21, 1989

KLENK, L. A. **Macrofauna invertebrada edáfica em pastagem com pastoreio sob diferentes preparos orgânicos sob condições subtropicais no sul do Brasil**. 2010, 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR

LARANJEIRO, A. J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. 2003, 163f, Tese (Doutorado em Ciências, Área de concentração: Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luisde Queiroz. Piracicaba – SP.

LOPES, M.A.; SARTI, F.; OTERO, M.; **Apresentação a O Mundo Rural**. O Mundo Rural, p.11, 2014.

MAYER, J.; SCHEID, S.; WIDMER, F.; FLIESSBACH, A.; OBERHOLZER, H. R. **How effective are ‘Effective microorganisms® (EM)’? Results from a field study in temperate climate**. Applied soil ecology. Vol 46, Issue 2, p. 230-239, Zurich, 2010.

MAZOYER, M.; ROUDART, L.; **História das Agriculturas no Mundo: Do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2006, 569p.

MEGALI, L; GLAUSER, G; RASMANN, S. **Fertilization With Beneficial Microorganisms Decreases Tomato Defenses Against Insect Pests**. Agronomy for Sustainable Development. Volume 34, Issue 3, pp 649–656, July 2014.

MORIN, E. **O Método: A natureza da natureza**. 2ª edição. Lisboa: Publicações Europa-América, 1977. 361p.

MÜLLER, S. F.; MEINERZ C. C. **Doses de adubação e inoculação de milho com EM-4 em sistema de cultivo orgânico**. Cadernos de Agroecologia, vol. 6, n.2, 2011.

OKORSKI, A.; OLSZEWSKI, J.; PSZCZÓLKOWSKA, T. K. **Effect of fungal infection and the application of the biological agent EM 1 on the rate of photosynthesis and transpiration in Pea (*Pisum sativum L.*) leaves**. Polish Journal of Nature Sciences. Vol 23(1), p.35-47, 2008.

PRESTES DE LIMA, A. J.; do CARMO, M. S. **Agricultura Sustentável e a Conversão Agroecológica**. Desenvolvimento em Questão. vol. 4, n.7, p. 47-72, 2006.

RICALDE, m. G. D.; SILVA, A. C.; ABBOUD, A. C. S.; RICALDE, M. P.; SOUSA, W. B. **Avaliação do potencial atrativo de *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray (Asteraceae) para utilização no controle biológico conservativo**. XVI Semana Científica Johanna Döbereiner, 2016.

SANTOS, A.M.C., BORGES, P.A.V., HORTAL, J., RODRIGUES, A.C., MEDEIROS, C., AZEVEDO, E.B., MELO, C. & LOPES, D.J.H. **Diversidade da fauna de insectos fitófagos e de inimigos naturais em culturas frutícolas da ilha Terceira, Açores: a importância do manejo e da heterogeneidade ambiental**. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo: pp. 115-134. 2005.

SILVA, N. P. C.; VEIGA, M. J. V.; MACHADO, V. L. L. **Entomofauna visitante de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Compositae)**. Bioikos, PUC-Campinas, vol. 13, 19-28, 1999.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental.** Scientia Agricola, n.52, vol 1, p 9-15. 1995.

SOUZA, L. M.; HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; SANTOS, J. P. C. R.; PIRES, C.; SUJII, E. R. **Técnicas de diversificação da vegetação aumentam a diversidade de inimigos naturais na paisagem agrícola?** Cadernos de Agroecologia, vol. 10, n. 3, 2015.

STARK, E. M. L. M; OLIVEIRA, S. A. S; KINJO, S; BERBARA, R. L. L; SOUZA, S. R. **Aplicação Foliar de Microrganismos Eficazes e Nitrato em Arroz: Efeitos Sobre os Teores de Proteína Bruta e a Produção de Grãos.** Revista Ciências da Vida. Vol 29, n 1, p. 72-80, 2009.

VILANOVA, C.; SILVA JÚNIOR, C. D. da. **A teoria da Trofobiose sob abordagem sistêmica da agricultura: Eficácia de práticas em agricultura orgânica.** Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 4, 39-50, 2009.

XAVIER, F. S.; LOPES, P. R.; CRESPI, D.; GALATA, R. F.; CRUZ, M. S. S.; PIZZOL, E. C. S.; SANTOS, J. D.; KAGEYAMA, P. Y. **Formação do grupo de mulheres agroecológicas do pré-assentamento “Deus Me Deu” – Biodiversidade do solo, captura, multiplicação e uso de microrganismos eficientes (EM).** Cadernos de Agroecologia. Vol 10, Nº 3, 2015.

XAVIER, J. B. **Estado da Arte em Agroecologia e suas Relações com Experiências no Sul de Minas Gerais.** 2014 232f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG

ZAVALA, S. M.; OJEDA E. M.; HERNANDEZ, O. B. H.; VELASCO, E. M.; MARTINEZ, A. R. **Los Determinantes Sociales em La Adopción de Tecnologías Microbianas com Productores de Chiapas.** Revista Mexicana de Agroecosistemas. Vol. 3 (Suplemento 3), 284-290, 2016.

WINK, C; GUEDES, J, V, C; FAGUNDES, C, K; ROVEDDER, A, P; **Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental.** Revista de ciências Agroveterinarias, Lages, Vol. 4, n1, p60-70, 2005.

ANEXOS

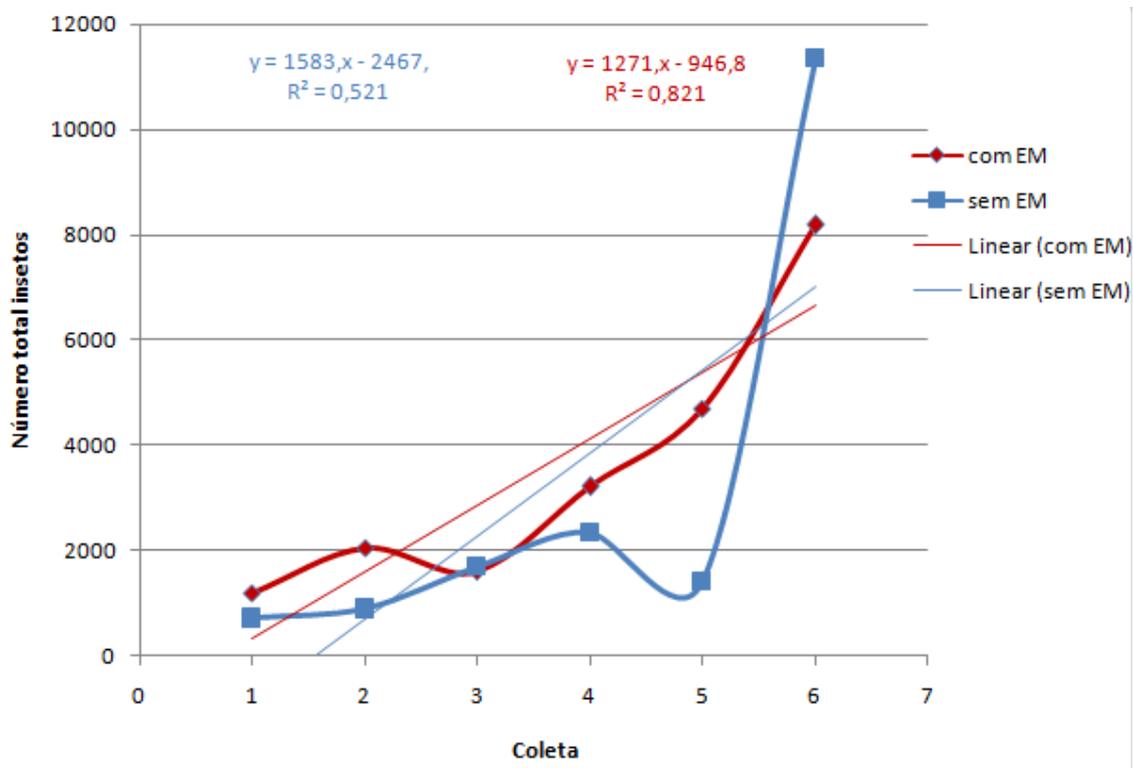


Figura 1. Número total de insetos em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

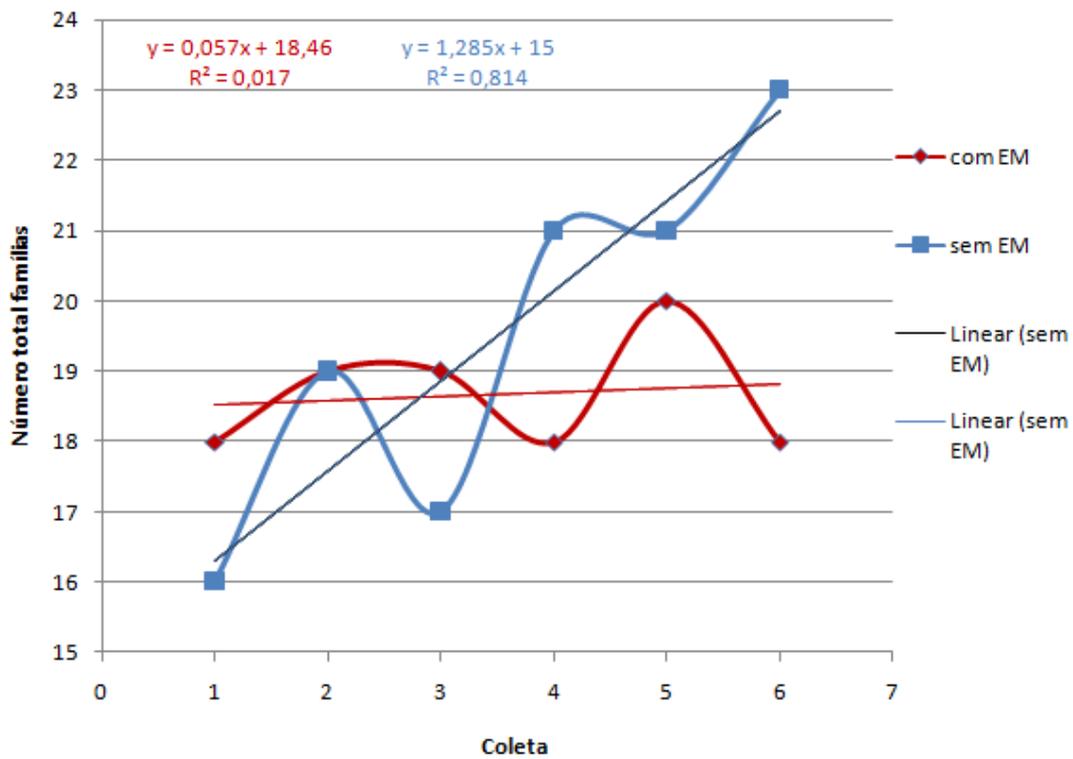


Figura 2. Número total de famílias em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

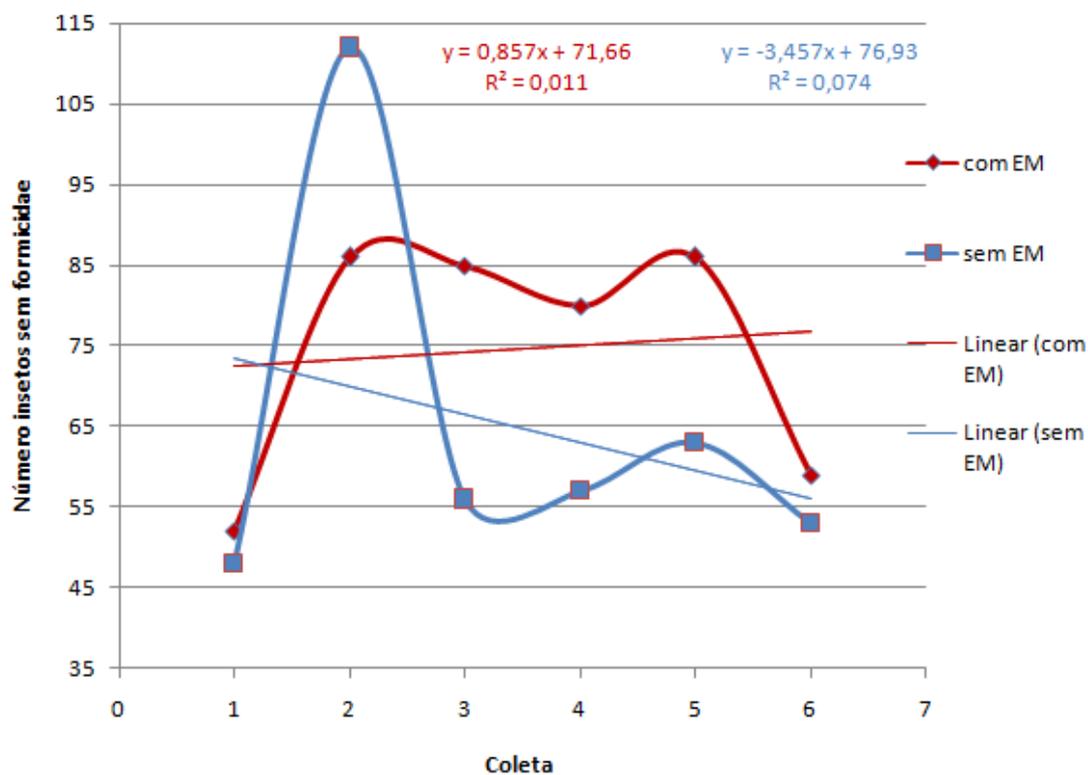


Figura 3. Número de insetos, sem família *formicidae*, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

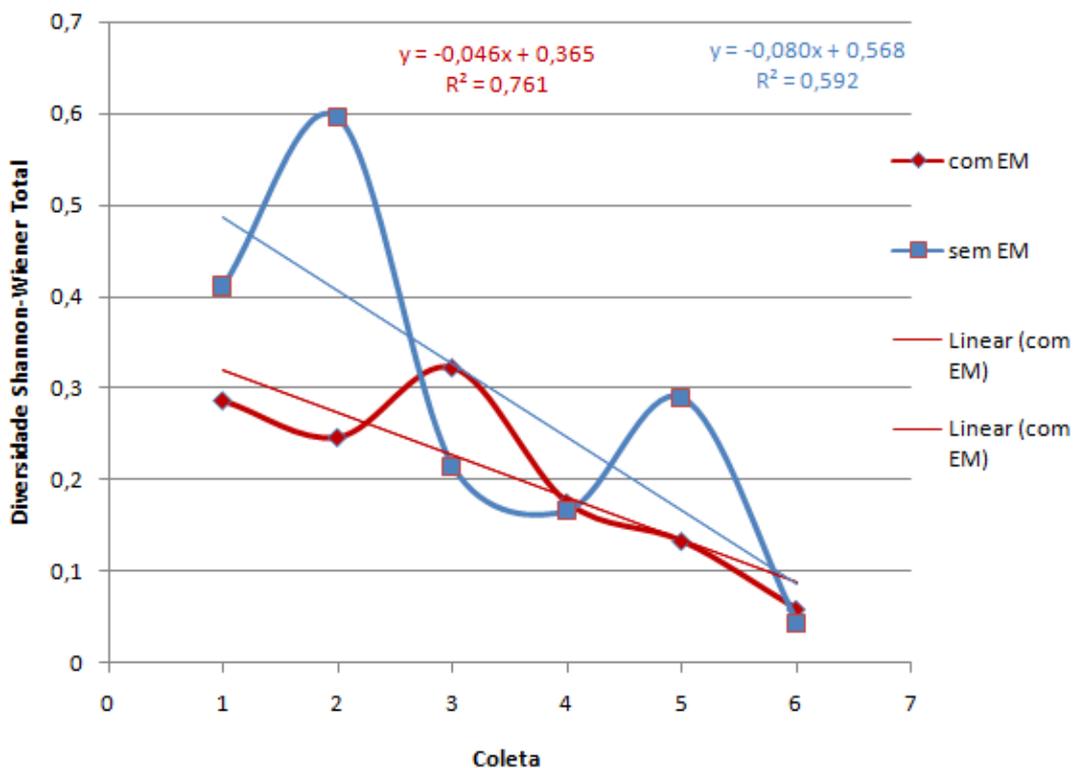


Figura 4. Índice de diversidade de Shannon-Wiener em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

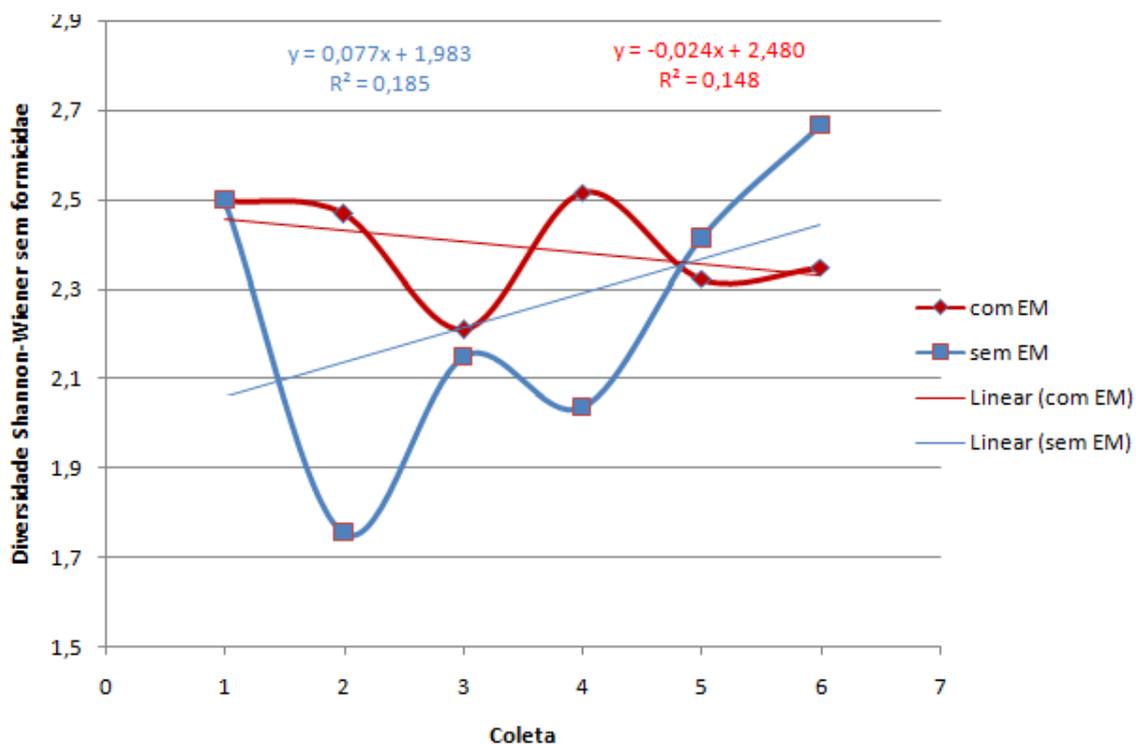


Figura 5. Índice de diversidade de Shannon-Wiener, sem família *formicidae*, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

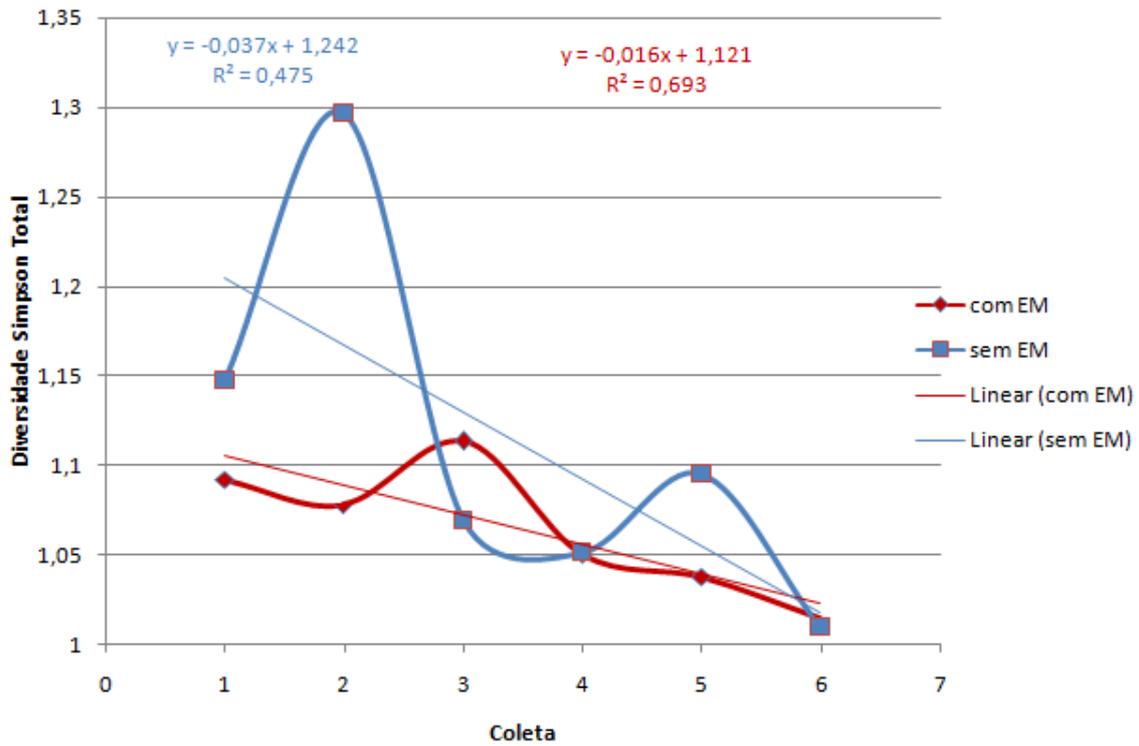


Figura 6. Índice de diversidade de Simpson em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

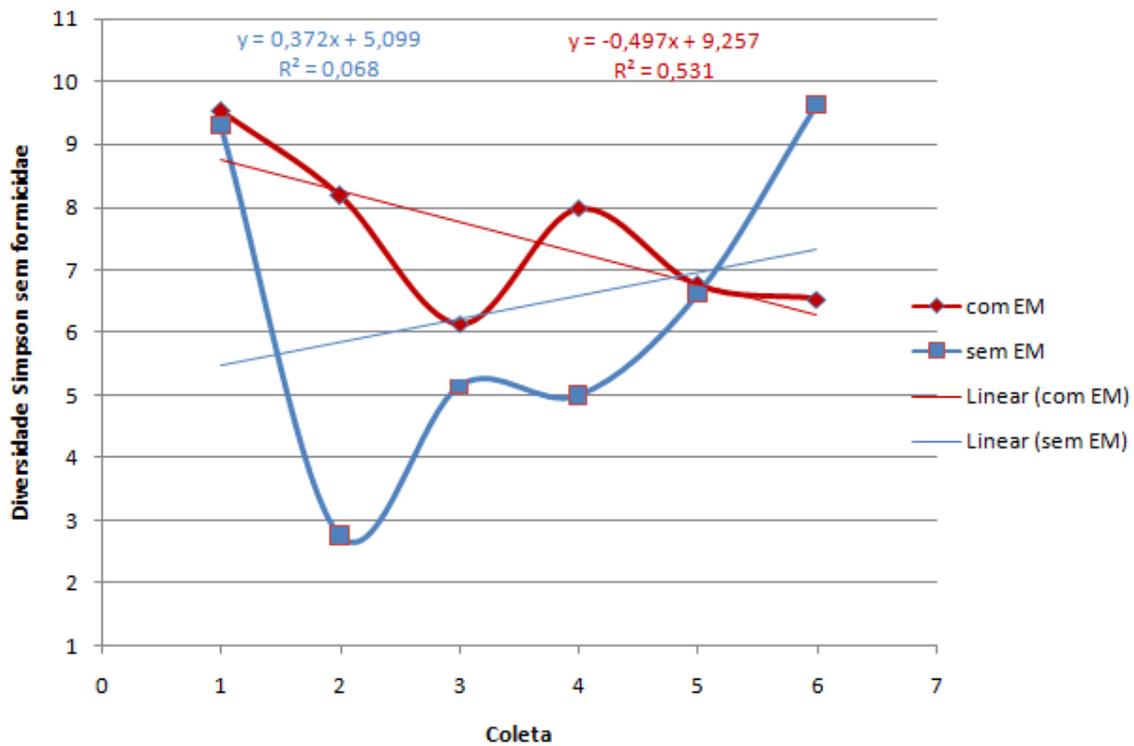


Figura 7. Índice de diversidade de Simpson, sem *formicidae*, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

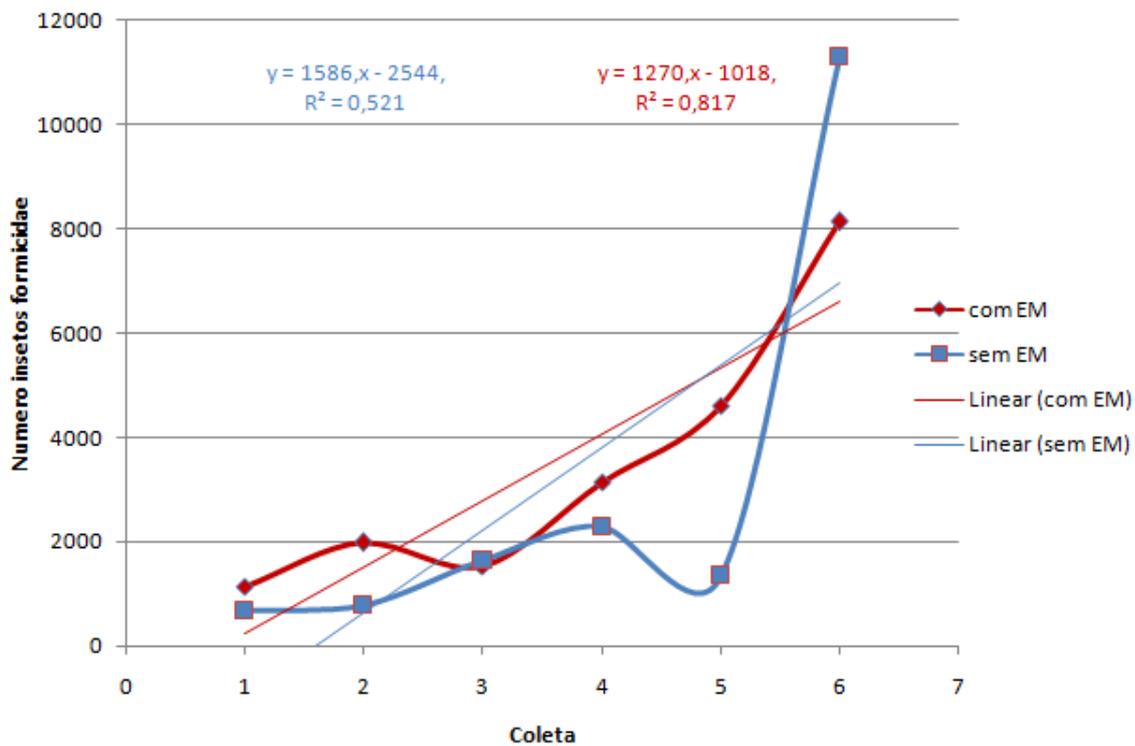


Figura 8. Número de indivíduos *formicidae* em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

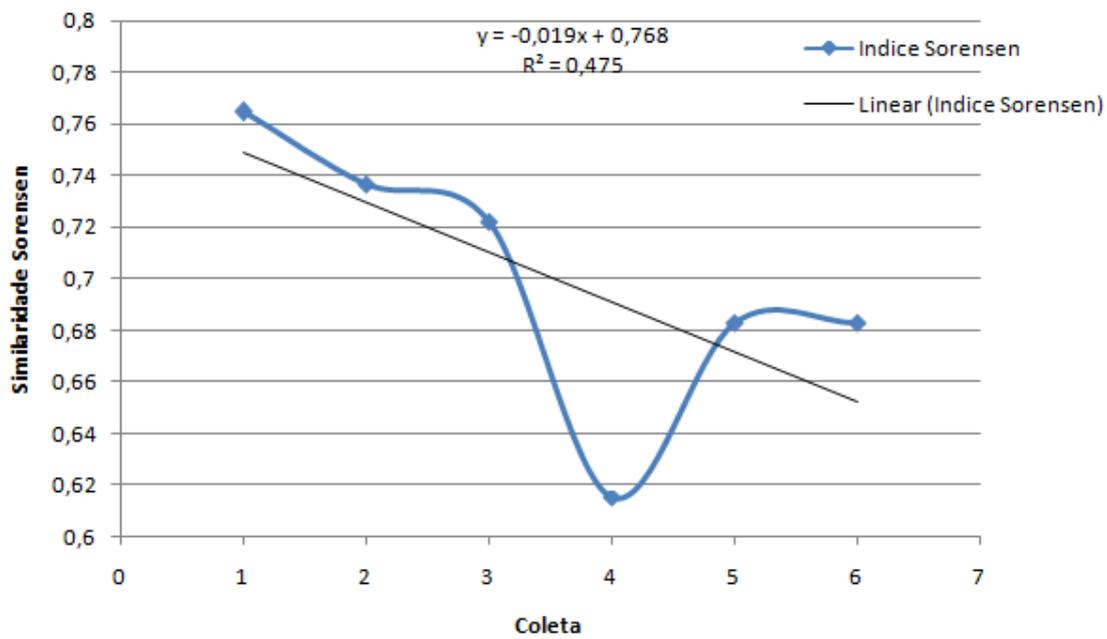


Figura 9. Índice de similaridade de Sorensen em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

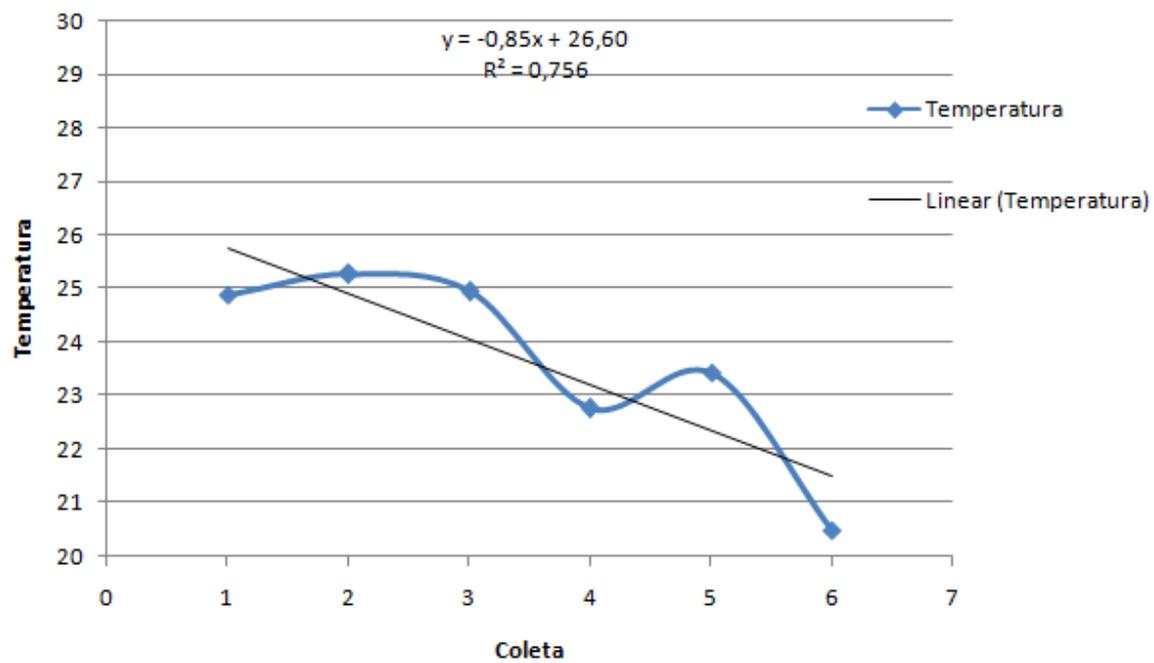


Figura 10. Temperatura média em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

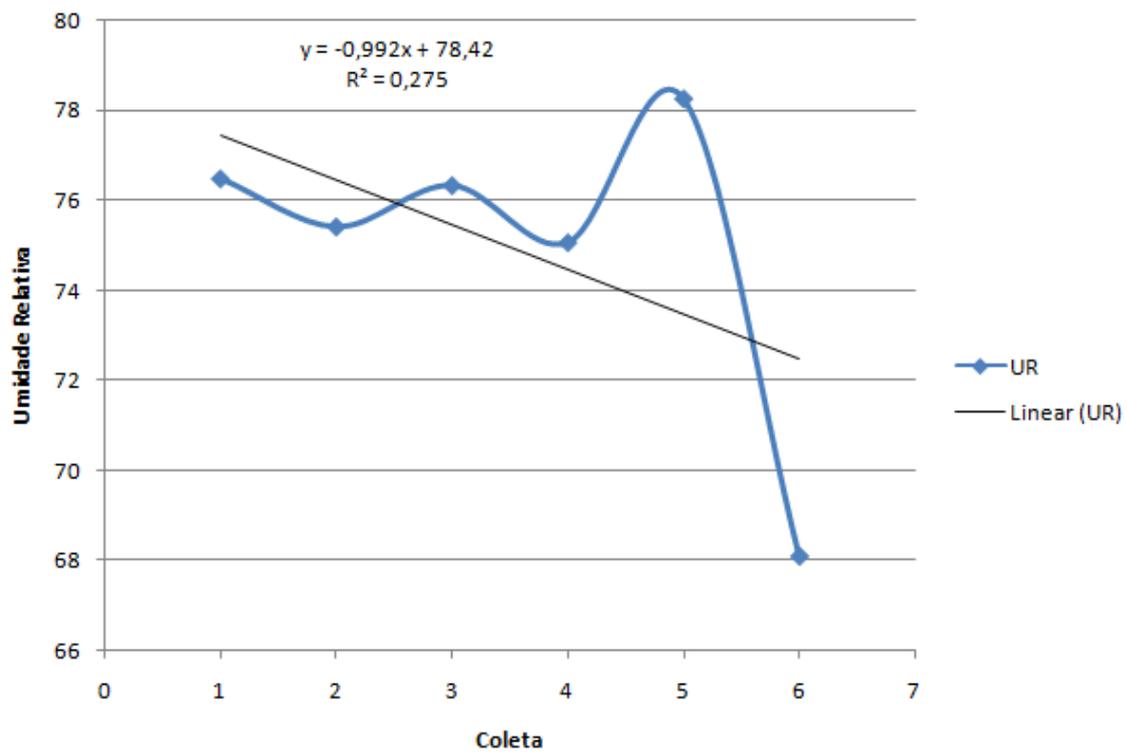


Figura 11. Umidade relativa em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

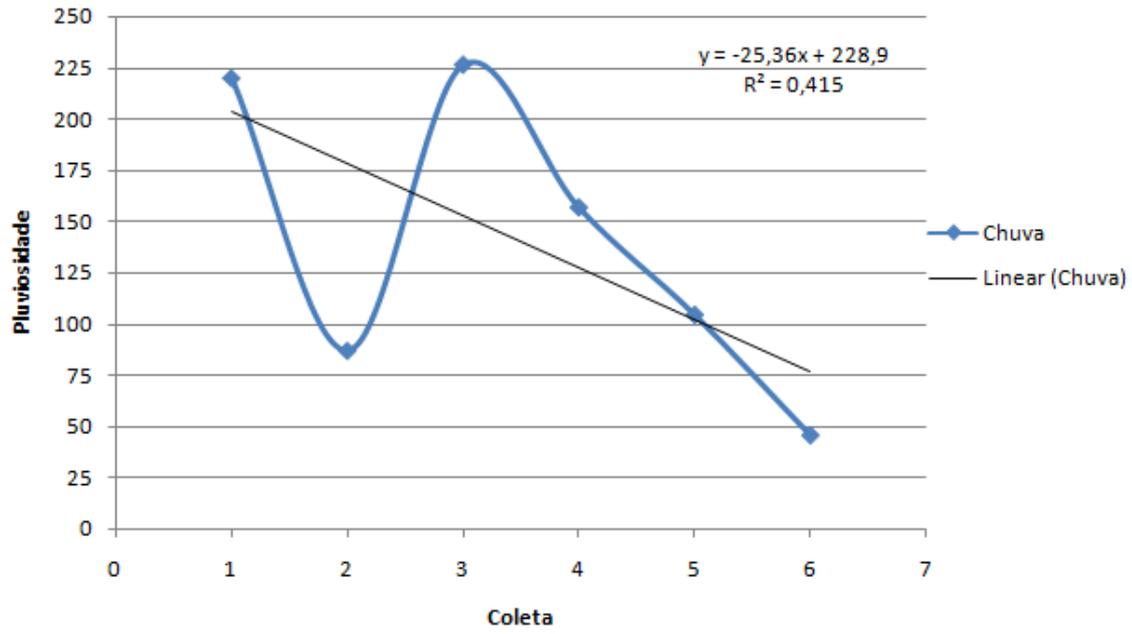


Figura 12. Pluviosidade em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

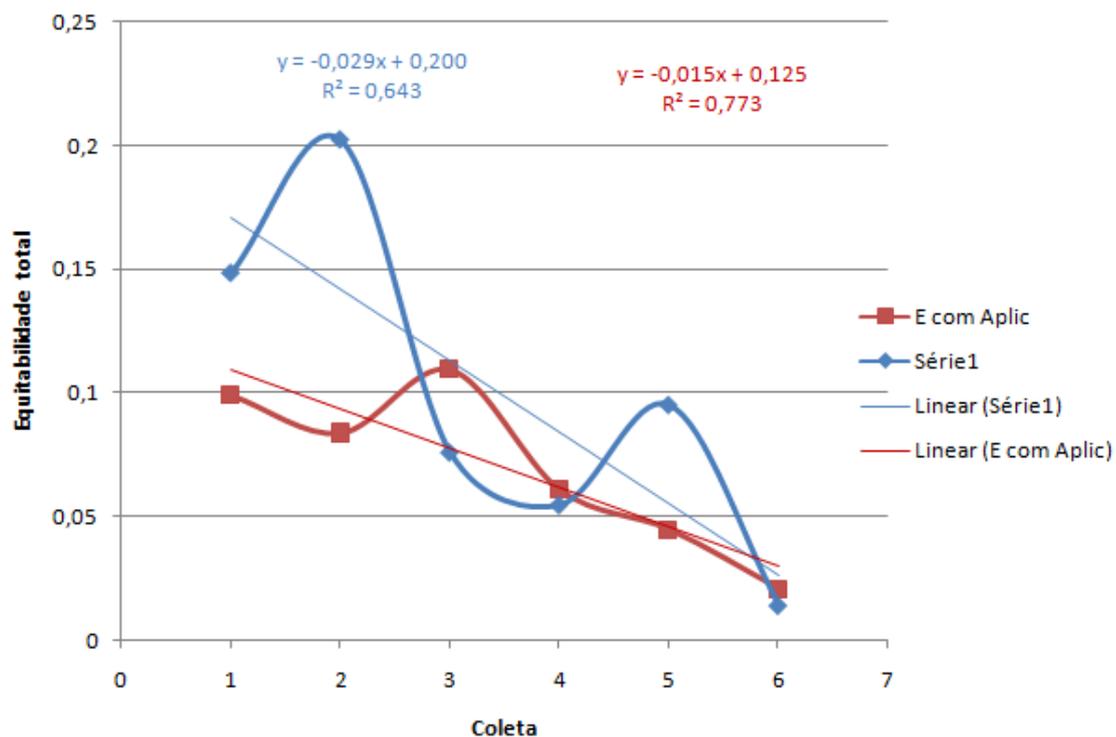


Figura 13. Equitabilidade total em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

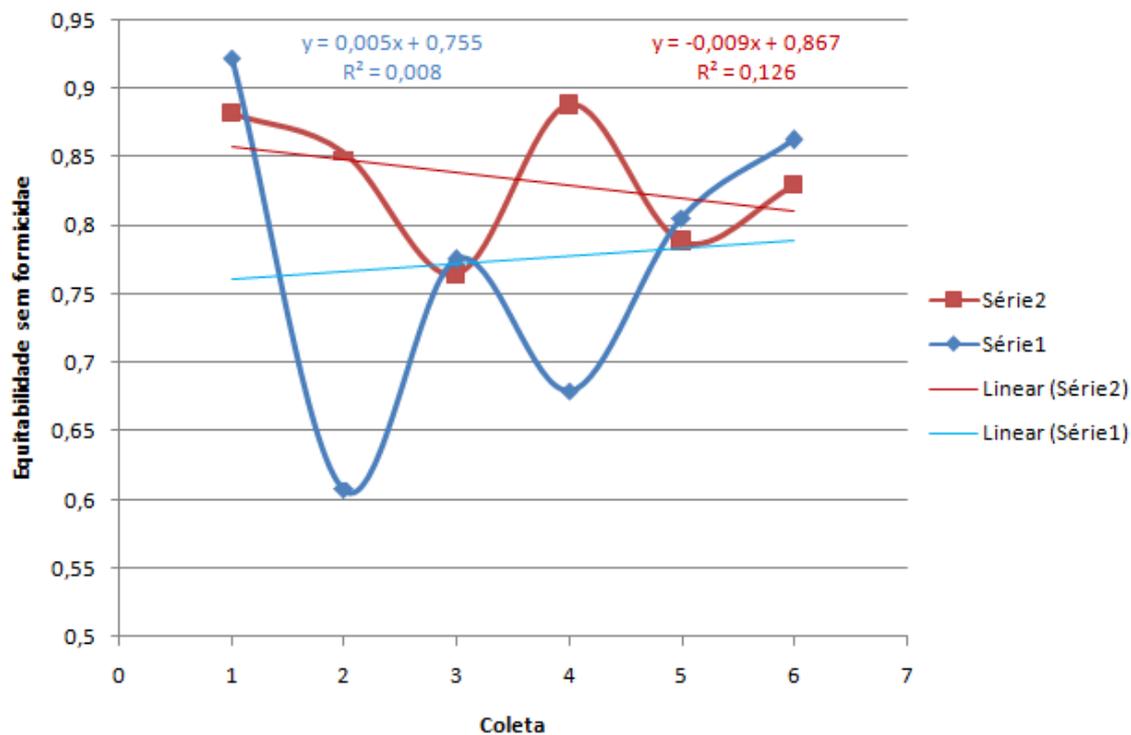


Figura 14. Equitabilidade, sem *formicidae*, em barreira vegetal (*Tithonia diversifolia*), por coleta mensal. Azul: Sem aplicação de Microrganismos Eficazes (EM). Vermelho: Com aplicação de EM. Janeiro a Junho de 2017. Campo Grande – MS.

Correlação Pearson	Temperatura		Umidade Relativa		Pluviosidade	
	Com EM	Sem EM	Com EM	Sem EM	Com EM	Sem EM
Diversidade Shannon-Wiener Total	0,906735	0,808235	0,606883	0,550675	0,826646	0,113156
Diversidade Shannon-Wiener Sem Formicidae	0,050843	-0,5834	0,007685	-0,39267	-0,06346	-0,09139
Numero de insetos formicidae	-0,93852	-0,89355	-0,75659	-0,94992	-0,78534	-0,60954

Quadro 3 – . Correlações de Pearson para diversidade de Shannon-Wiener total, diversidade de Shannon-Wiener sem *formicidae* e número de indivíduos *formicidae*

$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$ <p>H' - Índice de Shannon-Wiener <i>p_i</i> - É a proporção da família <i>i</i>, estimada como <i>n_i</i>/<i>N</i>, onde <i>n_i</i> é a medida de importância da família <i>i</i> (número de indivíduos, biomassa), e <i>N</i> é o número total de indivíduos. <i>S</i> - Número de famílias</p>	$Ss = 2a / (2a + b + c)$ <p>Ss - Índice de Sorensen <i>a</i> - Número de famílias encontradas em ambos os tratamentos <i>b</i> - Número de famílias encontradas somente no tratamento com EM <i>c</i> - Número de famílias encontradas somente no tratamento sem EM</p>
$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$ <p>D - Índice de Simpson</p>	$J = H' / \ln(S)$ <p>J - Índice de equitabilidade H' - Índice de diversidade de Shannon-Wiener</p>

Quadro 4 – Formulário

FAMÍLIA	T1JANTOT	T0JANTOT	T1FEVTOT	T0FEVTOT	T1MARTOT	T0MARTOT	T1ABRTOT	T0ABRTOT	T1MAITOT	T0MAITOT	T1JUNTOT	T0JUNTOT
Aracnida	1	3	7	2	2	6	14	7	1	1	5	6
Cicadelidae	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Alydidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhopalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miridae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coreidae	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reduviidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cicadelidae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Delphacidae	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0
Cercopidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Membracidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aethalionidae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Chilognata	0	0	20	66	15	22	8	7	26	6	3	2
Mantodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Blaberidae	5	8	1	5	2	5	1	0	4	3	2	2
Gryllidae	2	3	3	4	2	1	0	0	0	0	3	3
Oniscidea	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kalotermitidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemerobidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	1	2	1	1	0	0	1	3	3	1	2	3
Erotylidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Cerambycidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Meloidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bostrychidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Scarabidae	11	4	2	3	3	5	0	3	1	0	0	1
Curculionidae	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenebrionidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Chrysomelidae	0	1	1	2	0	0	1	1	3	3	0	2
Coccinelidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Largiidae	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passalidae	5	1	8	1	22	4	8	1	13	21	2	1
Noctuidae	2	0	0	3	1	1	0	0	0	2	1	1
Formicidae	1150	671	1981	784	1533	1647	3147	2289	4622	1350	8136	11309
Halictidae	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0
Tenthredinidae	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Scoliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Apidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Microhymenoptera	1	0	2	1	0	0	3	1	0	0	0	0
Pompilidae	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Siricidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Agromyzidae	6	2	10	10	4	3	6	2	1	2	2	1
Drosophilidae	6	10	4	3	2	2	0	3	6	4	4	2
Sciaridae	1	5	6	0	20	1	30	16	8	8	20	14
Psychodidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Syrphidae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephrytidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Otitidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mycetophilidae	0	0	0	0	0	0	2	1	10	2	4	6
Chloropidae	0	0	0	0	1	0	0	2	2	2	6	1
Muscidae	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipulidae	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	2
Tachinidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Asilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Culicidae	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Dolichopodidae	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Pupa Parasitoide	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 5 – Total de insetos coletados mensalmente, janeiro a junho de 2017, separados por tratamento: T1 - Com aplicação de Microrganismos eficazes (EM), T0 – Sem aplicação de EM.

