

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

KARLLA SILVEIRA DAIREL

FAUNA EPIGEICA EM DIFERENTES USOS DA TERRA NA REGIÃO DO CERRADO

UBERLÂNDIA

2019

KARLLA SILVEIRA DAIREL

FAUNA EPIGEICA EM DIFERENTES USOS DA TERRA NA REGIÃO DO CERRADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) do Curso de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Carvalho Basílio de Azevedo.

UBERLÂNDIA

2019

Dedico esse trabalho a Deus, que nunca me abandonou tendo papel essencial na realização de cada linha dessa pesquisa. E aos meus pais Carlos e Kátia, e meu irmão Vinícius, que sempre me deram forças para superar as dificuldades e persistir nos meus sonhos. Obrigada por fazerem o possível e o impossível por mim, com todo amor do mundo.

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço à todos de coração. Em especial, sou eternamente grata à minha mãe Kátia que sempre esteve ao meu lado e foi a maior incentivadora. Ao meu pai Carlos que batalhou por anos para proporcionar a melhor educação à mim e meu irmão. Ao meu afilhado Arthur que na sua inocência de criança me motiva a sempre seguir em frente. Ao meu irmão Vinícius que é apoio incondicional, e a toda a minha família que direta ou indiretamente tiveram participação na minha caminhada acadêmica.

Já dizia o grande Milton Nascimento “Amigo é coisa pra se guardar debaixo de sete chaves, dentro do coração” [...]. Sou grata em ter conquistado uma família em Uberlândia que nos momentos de escuridão foram a minha luz no fim do túnel me recordando da minha força e resiliência. E hoje, neste momento tão importante não poderia deixar de agradecer a Natália Superti, irmã de coração, que me acolheu desde o primeiro momento, à República Taverna que é minha segunda casa e me mostrou que nem só de estudos vive um universitário. Às minhas companheiras de apartamento, Ariane, Aline, Hellen, Raíssa e Dâmaris que presenciaram meus piores momentos, tiveram muita paciência e empatia me auxiliando a chegar até aqui. À minha amiga Sandrielle que é a prova de que quando uma amizade é realmente pura, ela perdura por anos. Aos meus amigos Pedro Abbott, Gabriel, Bruno, Marcello, Natan, Igor e Mateus pelos momentos de descontração e a parceria para a vida; e também ao Frederico, Clarson e Deivid que nunca me deixaram perder a esperança e a fé em um Deus Grandioso.

Tenho que agradecer ainda à toda a minha equipe de estágio na Diretoria de Sustentabilidade da UFU, primeiro pela oportunidade de aprendizado na área de meio ambiente, e segundo pelo companheirismo e compreensão. Ao meu coordenador de estágio Eunir Augusto que me deu todo apoio durante a construção deste trabalho, ao Diretor Nelson Barbosa e à minha parceira Isabella Lacerda que é meu ombro amigo em todos os momentos. À Universidade, agradeço o incentivo e os meios necessários para correr atrás do meu sonho. A todos professores e professoras e principalmente ao

meu orientador Lucas Carvalho, que me guiou durante os momentos difíceis e me auxiliou sempre que necessário com paciência.

E finalmente agradeço a Deus, por proporcionar estes agradecimentos à todos que tornaram minha vida mais afetuosa, e por me dar perseverança para lutar por meus sonhos.

“Que todo o meu ser louve ao Senhor, e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos!” Salmos 103:2.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

O estudo foi realizado na região do Triângulo Mineiro. Buscou-se compreender de que forma o uso e a ocupação do solo afetam o comportamento da fauna edáfica, mais especificamente a epigeica. Para isso, comparou-se a fauna de área nativa adjacente de mata seca semidecídua, pastagem e agricultura, em termos de riqueza e de diversidade. O material utilizado para a coleta dos organismos foi a armadilha denominada "Pitfall", instalada em 29/03/2019 e recolhida após uma semana, dia 04/04/2019. Foram instaladas cinco armadilhas por tipo de vegetação. Em análise laboratorial os organismos foram quantificados e separados em seus respectivos grupos taxonômicos, em seguida realizou-se o diagnóstico dos índices e estimadores de riqueza nas áreas de agricultura e pastagem, em relação à vegetação nativa. Por razão da entrada do outono, uma estação seca, a presença da fauna epigeica em área agricultável pode ser considerada uma praga, por se tratar de um período de início de safra.

Palavras-chave: Invertebrados. Solos. Bioindicadores. Armadilha Pitfall.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e se distribui por uma extensão correspondente a 23,9% do território brasileiro, de acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sua área compreende oito Estados, sendo eles: Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí e o Distrito Federal (IBGE, 2019). O bioma possui uma ampla diversidade, que pode ser classificada em onze subdivisões fitofisionômicas. Essa classificação contempla sua composição, como formações florestais, savânicas e campestres: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda, Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo (RIBEIRO; WALTER, 2008).

No que diz respeito às intervenções humanas, essa região é uma das paisagens mais impactadas, com atividades de mineração, áreas desmatadas e ocupadas por pastagem e culturas de grãos e urbanização. Sabendo que o Cerrado é abrigo para numerosa e variada quantidade de espécies da fauna e flora, com alto índice de endemismo, e também que se encontram grandes aquíferos que abastecem diversos lugares do país, se reforça a relevância em se estudar e conhecer cada vez mais suas peculiaridades (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

Diferentemente da Mata Atlântica e da Amazônia, o Cerrado é desamparado no âmbito legal. Um exemplo é a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 conhecida como o Novo Código Florestal, que atribui à floresta Amazônica 80% de reserva legal, enquanto em área de Cerrado é reservado apenas 35% (OLIVEIRA, 2015). A Mata Atlântica até o momento tem sua própria legislação, a Lei nº 11.428/2006.

Nesse contexto, com o aumento das intervenções antrópicas no bioma Cerrado, temos uma grande degradação do solo. O solo é o produto do intemperismo sobre os materiais ali existentes. Trata-se de um recurso indispensável à sobrevivência dos seres vivos em ambientes de terra firme, por proporcionar a produção primária e contribuir para a ciclagem da água e de nutrientes em ciclos biogeoquímicos (FARIA; BRUN; FERRARI, 2015). A qualidade do solo é conceituada conforme sua capacidade de ter várias funções, dentro dos limites do uso da terra e do ecossistema, para sustentar a

produtividade biológica, manter ou melhorar a qualidade ambiental e contribuir para a saúde das plantas, dos animais e humana (DORAN, 1994).

A manutenção do conjunto de funções do solo, é importante para se manter a qualidade ambiental. Por outro lado, atividades econômicas de uso do solo impactam algumas das suas funções, o que pode diminuir a sua qualidade. Assim, intervenções antrópicas pode tornar o solo vulnerável às erosões, contaminações e até mesmo à desertificação (BARBOSA NETO, 2016). Portanto, há o risco do esgotamento, decorrente do uso intensivo do recurso, de forma não ou pouco racional e sustentável.

Dessa forma, a avaliação das funções é essencial para se monitorar a qualidade do solo, permitindo a aplicação de práticas sustentáveis de uso. Um dos desafios atuais da pesquisa é avaliar a qualidade de um solo de forma simples e confiável. Conforme Doran (1994), a qualidade do solo pode ser inferida por uma série de atributos químicos, físicos e biológicos, que possibilitem o monitoramento de mudanças, a médio e longo prazo, no estado de qualidade analisado.

Segundo Souza (2015), entre os atributos biológicos há a fauna, que corresponde à comunidade de animais que habitam um determinado solo, gerando um mosaico de condições microclimáticas. Para compreendê-lo há, por exemplo, a definição de fauna edáfica, cuja diversidade está relacionada com a ampla variedade de recursos e microhabitats, favorecendo, conforme Lavelle (1996) e Lavelle (1992), diversos grupos funcionais associados.

A fauna edáfica influencia em diversas funções essenciais para o solo, como a ciclagem de nutrientes, o seu revolvimento, a incorporação de matéria orgânica e o controle biológico de pragas (SILVA, 2012). Por ser sensível às alterações, a fauna do solo pode ser utilizada como bioindicador para mudanças no uso da terra.

Existem várias formas de se classificar a fauna do solo. O tamanho corporal geralmente é o critério básico, pois apresenta alguma relação com o tamanho do tubo digestivo e do aparelho bucal, mas também são levados em consideração aspectos da mobilidade, hábito alimentar e função que desempenham no solo (VIEIRA; SANTOS, 2001). A microfauna do solo pode ser caracterizada por espécies hidrófilas e que se diferenciam da microflora por poderem se mover um pouco mais, e também, possuem sua estrutura resistente a períodos de escassez de água. São animais com diâmetro

inferior à 0,2 mm, como protozoários e nematóides (HUNGRIA; VARGAS; ARAÚJO, 1997). A mesofauna, é representada por animais que medem 0,2 a 2,0 mm e inclui Acari, Collembola, Palpigradi, Pretura, Pauropoda, Diplura Enchytraeidae e Symphyla. A macrofauna inclui organismos visíveis a olho nu (> 2,0 mm), sendo representada por mais de 20 grupos taxonômicos, como cupins, formigas, minhocas, besouros, tatuzinhos, aranhas, centopéias, piolhos-de-cobra, baratas, tesourinhas. Grilos, caracóis, escorpiões, percevejos, cigarras, larvas de mosca e de mariposas (VIEIRA; SANTOS, 2001). A meso e a macrofauna do solo desenvolvem principalmente funções detritívoras e predatórias nas teias tróficas de detritos da serapilheira e do interior do solo. (SILVA et al., 2011; CUNHA et al., 2014).

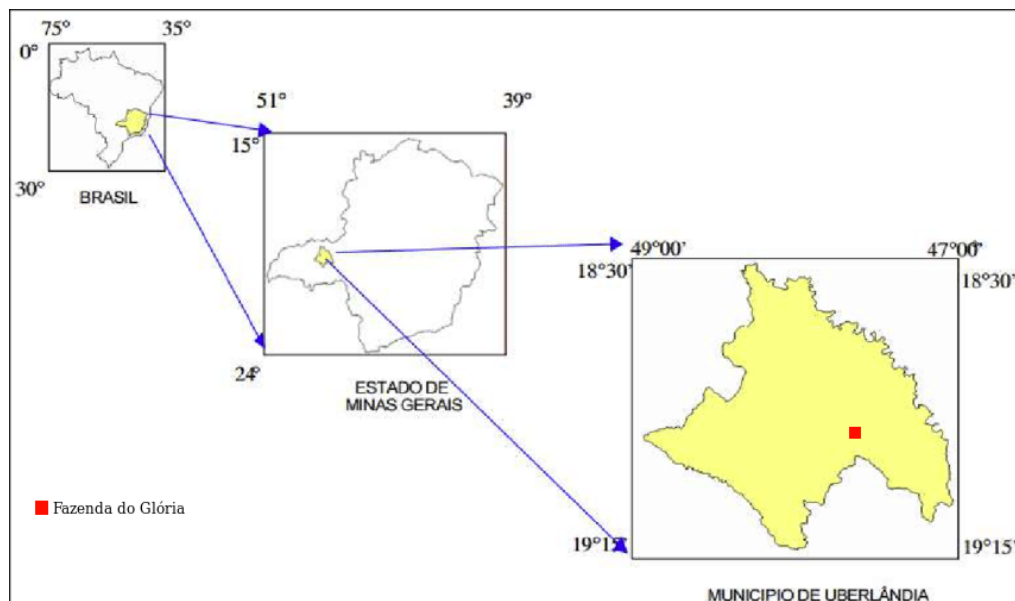
Neste trabalho o foco principal foi a fauna epigeica que é um dos grupos da fauna edáfica, apresentando ciclo de vida sobre o solo e colaborando com a decomposição da matéria orgânica (HUNGRIA; VARGAS; ARAÚJO, 1997). Alguns autores incluem a megafauna do solo juntamente com a macrofauna, mas de acordo com a classificação de Berthelin, Leval e Toutain (1994) Bachelier (1978) esses animais tem tamanho maior que 80 mm e podem ser exemplificados por répteis, batráquios, tatus e ratos, entre outros.

Desta forma, é preciso compreender de que forma as ações antrópicas interferem na fauna epigeica, a partir do estudo em área nativa adjacente de mata seca semidecídua, pastagem e agricultura na região do Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo (Figura 1) está localizada no município de Uberlândia centralizada nas coordenadas $18^{\circ}55'23''\text{S}$; $48^{\circ}17'19''\text{W}$, a 863 m de altitude, mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, na Fazenda Experimental do Glória pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Segundo a classificação de Köppen, atualizada por Alvares (2013) o clima da região é do tipo Cwa, com inverno seco e verão quente. A Fazenda Experimental do Glória está localizada na Rodovia BR-050, KM 78, na área do Campus Glória da UFU. É destinada à comunidade universitária para uso em pesquisas, aulas práticas e trabalhos de conclusão de curso, focados na área de recursos hídricos, solo, recuperação de áreas degradadas, paisagismo, ricultura, piscicultura, dentre outras atividades relacionadas (PRIETO, 2012).

Figura 1: Localização da Fazenda Experimental do Glória na UFU, onde foi realizada a coleta de Fauna Epigeica por meio de armadilhas instaladas em área de mata seca semidecídua, pastagem e agricultura.

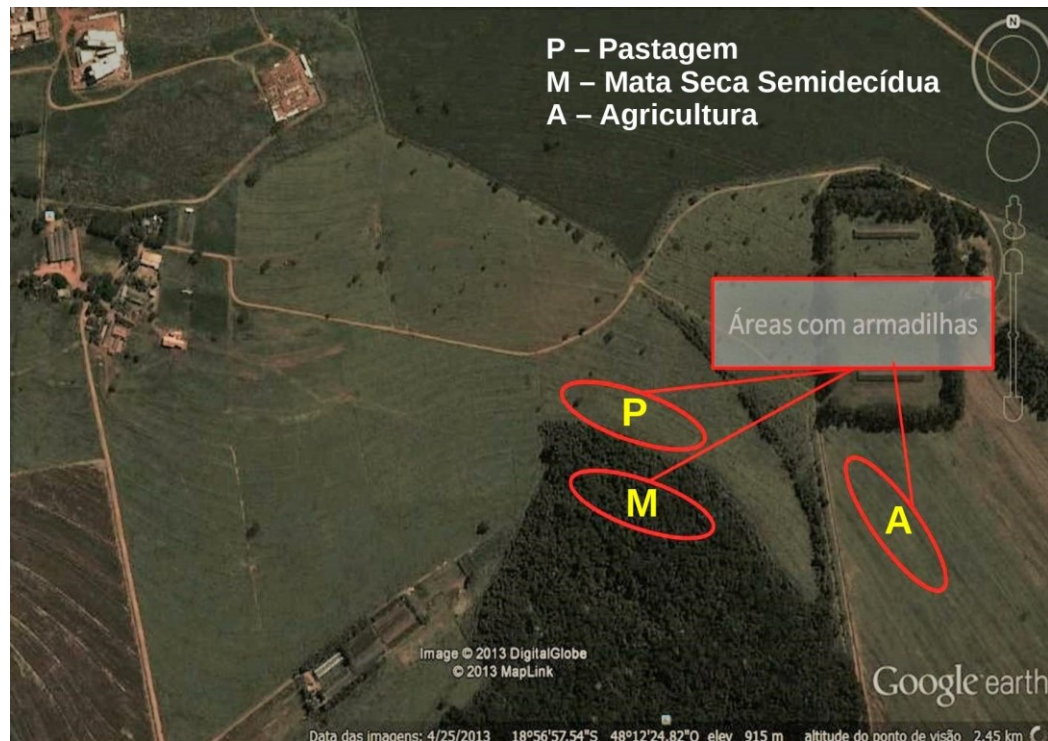


Fonte: (BRITO, 2005. p. 145).

As áreas para realização do estudo foram de mata seca semidecídua, pastagem de braquiária e agricultura (Figura 2). Na época do experimento, a agricultura tinha

como cultura a segunda safra de sorgo em fase de emergência de plântulas e, na safra anterior, houve cultivo de soja.

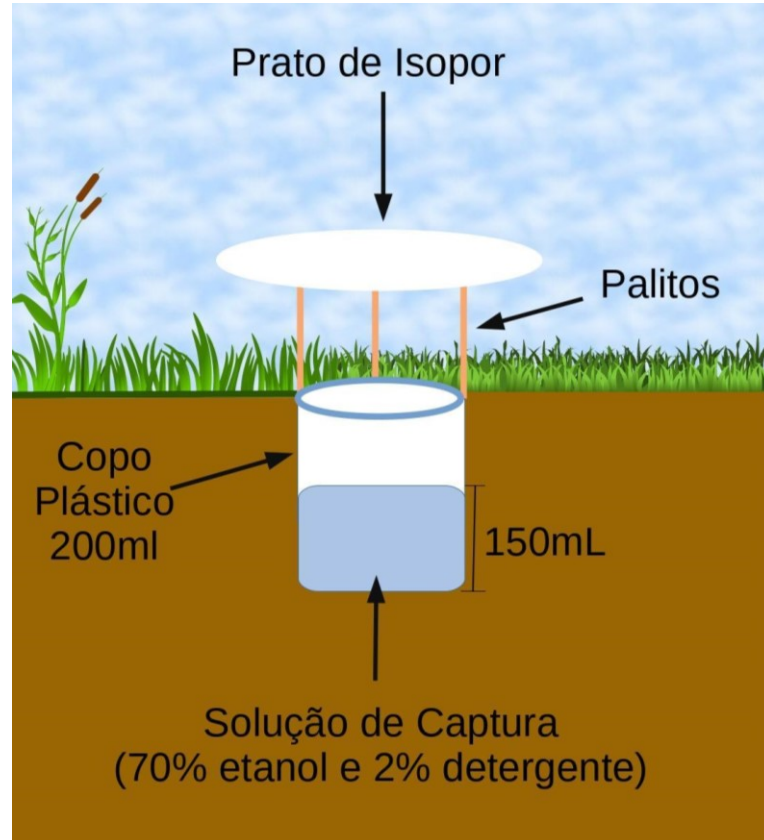
Figura 2: Locais seleccionados para a instalação das armadilhas tipo “Pitfall” na Fazenda Experimental do Glória, na Universidade Federal de Uberlândia em áreas de mata seca semidecídua, pastagem e agricultura.



Fonte: Google Earth (2019).

Foram construídas e instaladas armadilhas do tipo “Pitfall” (Figura 3). Para sua montagem e instalação foram necessários os seguintes materiais: copos de plástico de 200mL, pratos de isopor em formato de disco, palitos de madeira, enxada, caneta, fita crepe, trena e também 3L da solução de captura composta por 70% de etanol e 2% de detergente. Foram seleccionados cinco pontos aleatórios para cada tipo de vegetação (Mata, Pastagem e Agricultura), com distância aproximada de 10 metros entre si, e alinhados pela cota do terreno. Após a escolha do ponto e com a ajuda do enxadão, foi feita uma pequena cova para colocar o copo no nível da superfície do solo, e dentro do copo era colocado 150mL de solução de captura. Cobriu-se a armadilha com o prato de isopor e os palitos de madeira para a sustentação. Esse processo foi realizado em todos os quinze pontos seleccionados.

Figura 3: Esquema de armadilha “Pitfall” para coleta de fauna epigeica em solo sob Mata seca semidecídua, pastagem de braquiária e agricultura.



Fonte: Dados da pesquisa.

As armadilhas foram instaladas no dia 29 de março de 2019 e retiradas no dia 04 de abril de 2019. Para a coleta das armadilhas, foram utilizados potes de plástico, devidamente identificados com área e ponto. O conteúdo das armadilhas foram passados para os potes e levados ao laboratório para identificação da fauna do solo obtida.

Para a análise em laboratório, foram utilizadas placas de petri para a disposição da fauna, pinça e agulhas para manuseio. As observações para identificação e quantificação dos animais por grupo taxonômico foi realizada por meio de microscópio estereoscópico.

Foram determinadas a abundância, a riqueza e a frequência de ocorrência de grupos taxonômicos. A Frequência de Ocorrência (FO), em porcentagem, foi calculada a partir da Equação (1) :

$$FO(\%) = 100 * (Agt/Tut) \quad (1)$$

Onde: FO = Frequência de Ocorrência; Agt = número de amostras em que o grupo taxonômico ocorre; Tut = número total de amostras por área monitorada.

De acordo com Dias (2004), os índices de diversidade de Shannon e de Simpson apontam a probabilidade de um em dois indivíduos, retirados aleatoriamente em uma amostragem, serem de espécies distintas, juntamente com os estimadores de riqueza Chao1 e ACE, estimadores não-paramétricos de riqueza que são baseados na abundância de espécies obtidos por meio do programa computacional SpadeR, que utiliza o método estatístico Spanning Tree Progression of Density Normalized Events (CHAO; SHEN, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

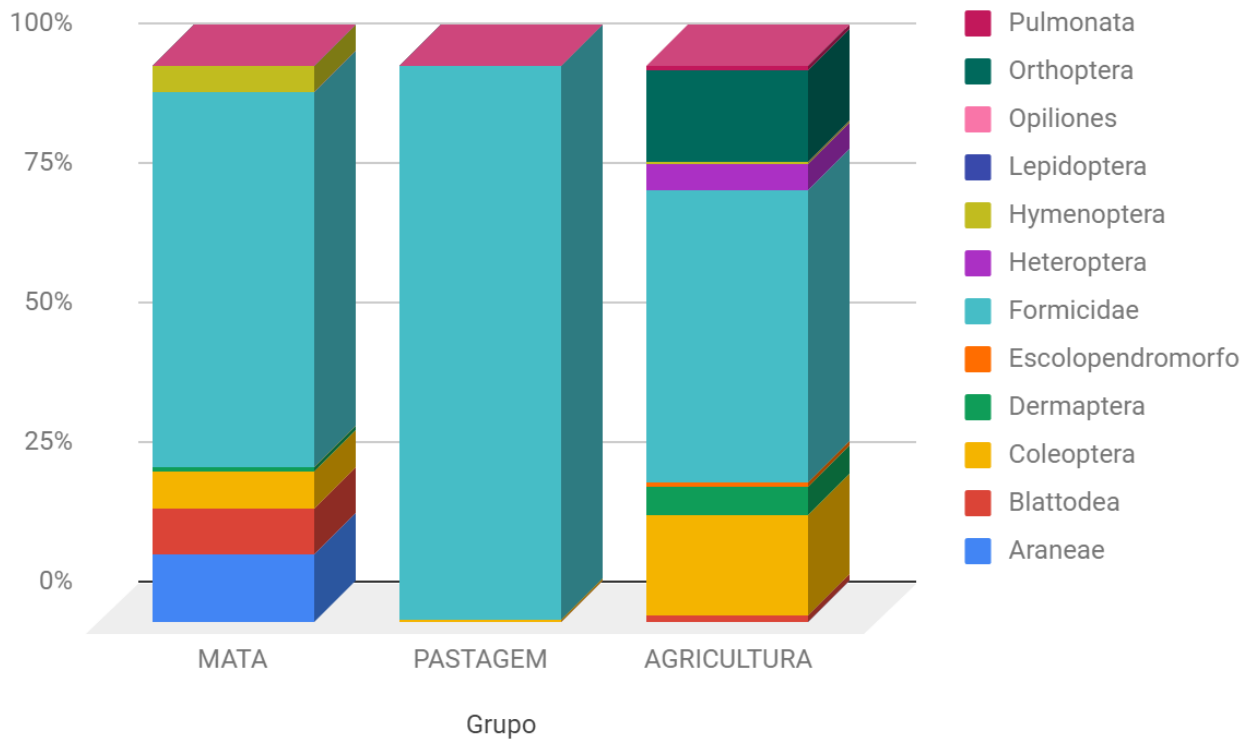
Tabela 1: Atributos de diversidade taxonômica por área monitorada.

Atributos de Diversidade	Agricultura	Mata	Pastagem
Riqueza	10	7	10
CHAO1	10,5 (10-18,4) a	7 (7 - 8,4) b	18 (11 - 74,8) a
ACE	10,5 (10 - 16,9) a	7,4 (7 - 13,3) a	15,2 (10,9 - 39,1) a
Diversidade de Shannon	4,938 (4,483 - 5,393) a	3,164 (2,775 - 3,553) b	1,060 (1,045 - 1,075) c
Diversidade de Simpson	3,607 (3,143 - 4,070) a	2,407 (2,121 - 2,693) b	1,015 (1,011 - 1,020) c
Cobertura de Amostragem	0,997	0,996	0,999

As letras em negrito indicam se os resultados obtidos são semelhantes ou divergentes de acordo com o intervalo a 95% de confiança que está entre parênteses, dado pelo método estatístico *Spanning Tree Progression of Density Normalized Events* (SPADE). Na linha, letras diferentes indicam divergência e letras iguais indicam semelhança entre as áreas monitoradas, sempre observando os valores dentro dos parênteses.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4: Riqueza de grupos taxômicos encontrados em Mata, Agricultura e Pastagem.

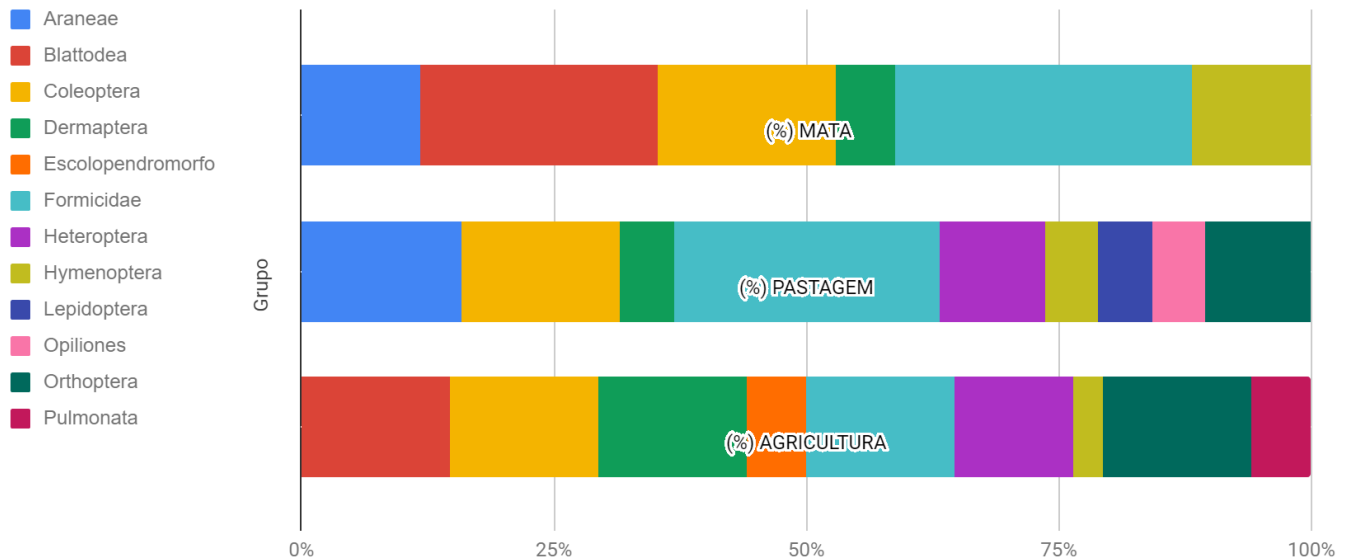


Fonte: Dados da pesquisa.

A estrutura da comunidade de fauna epigeica foi diferente de acordo com os dados a seguir. Quanto à riqueza dos grupos taxonômicos (Figura 4), é possível visualizar que na área de Mata a predominância foi do grupo Formicidae. Assim como na pastagem, o grupo teve destaque de incidência significativa, e também na Agricultura. No entanto, na área agrícola a diversidade de grupos encontrada foi bem maior que nos outros tipos de vegetação.

Foi realizado também uma análise de FO (Figura 5) dos grupos taxonômicos capturados.

Figura 5: Frequência de ocorrência dos grupos taxonômicos nas áreas de Mata, Agricultura e Pastagem na Fazenda Experimental do Glória.



Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se que a riqueza de grupos taxonômicos de fauna epigeica na agricultura (10) e pastagem (10) foi maior que na área de mata (7) (Tabela 1). Observando os estimadores de riqueza temos Chao1, onde a pastagem (18.0) apresentou maior número de grupos taxonômicos, seguido da agricultura (10.5), com valores significativamente maiores que à mata (7). Para o estimador ACE, novamente a pastagem (15.2) e a agricultura (10.5) apresentaram maiores valores em comparação com a mata (7,4). Com relação ao índice de diversidade de Shannon, a agricultura (4.938) apresentou maior diversidade, seguida da mata (3.164), enquanto a pastagem (1.060) apresentou menor diversidade. Simpson também indicou que a agricultura (3.607) foi maior diversidade que a mata (2.407) e a pastagem (1.015).

A cobertura de amostragem dada pelo programa SpadeR foi satisfatória, alcançando valores de 0.996 (mata), 0.997 (agricultura) e 0.999 (pastagem), tendo como referência o valor 1.

O grupo Formicidae esteve presente em todas as áreas monitoradas, tendo como explicação o fato de representar um terço da total de fauna epigeica em biomas brasileiros e de fácil captura (WINK et al., 2005). São organismos de extrema

importância, pois auxiliam na dispersão e manutenção da matéria orgânica, nutrientes, e propiciam melhor porosidade do solo. Por possuírem grande sensibilidade à alterações, podem ser utilizados como bioindicadores de modificações no ambiente.

Em relação à área de pastagem, onde o grupo taxonômico Formicidae apresentou maior ocorrência, pode-se inferir, como observado por Chagas (2018), que há relação com a incidência solar, baixa compactação do solo e interação com outras estruturas vegetais no entorno. Outro fato importante sobre a pastagem tem relação com a dominância de formigas. Os índices de Shannon e Simpson apontaram a área de pastagem com a menor diversidade.

Na área de agricultura a diversidade foi a mais alta, o que pode ser relacionado ao método de plantio direto (AMARAL et al., 2016). Esse método possibilita um substrato rico em nutrientes e matérias orgânicas. Outro fator pode ser as questões climáticas, dado que o experimento foi feito na transição do Verão/Outono época onde o solo possui maior umidade considerável.

A mata seca semidecídua se destacou por ter a menor riqueza, porém esse fato pode estar ligado diretamente à variação sazonal (LIMA et al., 2010).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o experimento foi realizado no início do Outono, período com menor precipitação na área de estudo, conclui-se que a área agricultável, na condição de plantio direto e durante a safra de sorgo (em fase inicial), possui maior diversidade de grupos taxonômicos em relação às demais áreas monitoradas. A área agrícola também apresentou riqueza com valores semelhantes à da área de pastagem, com menor diversidade comparada às outras áreas.

Em área nativa adjacente, de mata seca semidecídua, o resultado obtido pelos estimadores de riqueza foi inferior aos demais, apresentando diversidade maior do que a área de pastagem e menor do que a de agricultura

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [s.l.], 2013. v. 22, p. 711-728.
- AMARAL, C. B. do; PINTO, C. C.; FLÔRES, J. A.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B.; FILHO, D.F. 2016. Produtividade e qualidade do feijoeiro cultivado sobre palhadas de gramíneas e adubado com nitrogênio em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, 2016, vol.51, n.9, pp.1602-1609.
- BACHELIER, G. **La faune des sols, son écologie et son action**. Orstom: [s.n.], 1978.
- BARBOSA NETO, M. V. **Qualidade do Solo em Área Vulnerável à Desertificação no Semiárido Pernambuco**. 2016. Tese (Pós-Graduação em Geografia) — Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/23442/1/MANUELLA%20VIEIRA%20BARBOSA%20NETO.%20Tese%20vers%c3%a3o%20final%202016.pdf>. Acesso em: 7 jun 2019.
- BERTHELIN, J.; LEVAL, C.; TOUTAIN, F. Biologie des sols. Rôle des organismes dans l'altération et humification. *In*: BERTHELIN, J.; LEVAL, C.; TOUTAIN, F. (ed.). **Constituants et propriétés du sol**. Paris: Masson, 1994.
- BRITTO, J. L. S. Diversidade da fauna edáfica e epigeica de invertebrados em consórcio de mandioca com adubos verdes. **Pesq. agropec. bras.** Brasília,DF, v. 51, n. 3, p. 253 – 260, 2016.
- CHAGAS, L. de F. **Estrutura da Comunidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em pastagens com diferentes tipos de manejos**. 2018. Monografia (Instituto de Biologia) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.
- CHAO, A.; SHEN, T. J. **Program Species Prediction and Diversity Estimation (SPADE)**. 2010. Disponível em: <http://chao.stat.nthu.edu.tw> . Acesso em: 20 de maio. 2019
- CUNHA, J.A. da S.; ANDRADE, E.B. de; BARROS, R.F.M. de. Associação da diversidade de artrópodes com características do solo em diferentes plantios de melancia. **Revista Biociências**, Porto Alegre, v.20, p.22-31, 2014.
- DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, [s.l.], v. 26, n. 4, p. 373 – 379, 2004.

- DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F; STEWART, B.A. (ed). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. (SSSA Special Publication, 35)
- FARIA, A. B. de C.; BRUN, E. J.; FERRARI, F. (org.). **Ciências Florestais e Biológicas**. Curitiba,PR: UTFPR Editora, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1594/1/cienciasflorestais.pdf> Acesso em: 20 de maio 2019.
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M. A. T.; ARAÚJO, R. S. **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina,DF: Embrapa, 1997.
- IBGE. **Brasil em Síntese**. 2019. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05 abr 2019.
- LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, [s.l.] v. 33, n. 33, p. 3 – 16, 1996.
- LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, A.; SPAIN, A.V.; MARTIN, S. **Impact of soil fauna on the properties of soils in the humid tropics**. Madison, SSSA Special Publication, p. 151 – 157, 1992. v. 29.
- LIMA, S. S.; AQUINO, A. M. de; LEITE, L. F. C.; VELÁSQUEZ, E.; LAVELLE, P. 2010. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, 2010 v. 45, n. 3, p. 322-331.
- OLIVEIRA, G. B. de. **O Novo Código Florestal e a Reserva Legal do Cerrado**. 2015. Dissertação (Instituto de Ciências Biológicas) — UnB, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18318/1/2015_GustavoBediagadeOliveira.pdf. Acesso em: 7 jun 2019.
- PRIETO, E. C. *et al.* Câmpus Glória: os impactos socioambientais da expansão da Universidade Federal de Uberlândia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 461 – 475, 2012.
- RESSEL, K.; GUILHERME, F.A.G.; SCHIAVINI, I.; OLIVEIRA, P.E. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.27, n.2, p.311-323, 2004.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília/DF: EMBRAPA, 2008.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.; FELFILI, J. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <http://hm-jbb.ibict.br/handle/1/361>. Acesso em: 7 jun 2019.

SILVA, R.F. da; GUIMARÃES, M. de F.; AQUINO, A.M. de; MERCANTE, F.M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v.46, p.1277-1283, 2011.

SOUZA, M. H.; B. C. R. VIEIRA; P. G. OLIVEIRA; A. A. AMARAL. Macrofauna do solo. **Enciclopédia Biosfera**, [s.l.], v. 11, n.22, 2015.

VIEIRA, M.H.P.; SANTOS, H.R. Impacto de herbicidas sobre a mesofauna edáfica em sistema de plantio direto. **Revista Cerrados**, [s.l.], v.2, p.17-19, 2001.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. (2005). Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 1, p. 60 – 71, 2005.