

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA

VÍTOR CAMPOS DE CASTRO

Levantamento de Lepidoptera no Parque Municipal Victório Siquierolli na cidade de  
Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

Uberlândia

2021

VÍTOR CAMPOS DE CASTRO

Levantamento de Lepidoptera no Parque Municipal Victório Siquierolli na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Vanessa Stefani Sul Moreira

Uberlândia

2021

VÍTOR CAMPOS DE CASTRO

Levantamento de Lepidoptera no Parque Municipal Victório Siquierolli na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Uberlândia, 22 de outubro de 2021

Banca Examinadora:

---

Vanessa Stefani Sul Moreira – Doutora (UFU)

---

Alessandra Bartimachi Neves – Doutora (UFU)

---

Isamara Mendes da Silva – Mestre (USP)

Este trabalho é dedicado à Inaê, minha companheira amada, e ao nosso filho, Francisco. Vocês dão significado a minha vida e me dignificam.

Dedico aos meus irmãos, que estiveram comigo nos momentos mais difíceis.

Também dedico aos meus pais, que me ensinaram a amar e respeitar a Vida. Sinto muitas saudades.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de frequentar uma instituição de excelência, experiência que foi fundamental na minha formação profissional, cidadã e humana. Durante um período da minha graduação, vivi à beira da vulnerabilidade social e, sem as bolsas que recebi de 2016 a 2019, provenientes das políticas de assistência estudantil, seria impossível completar esta caminhada.

Agradeço a minha orientadora, professora Vanessa Stefani, pelos ensinamentos, paciência e dedicação, quem possibilitou tornar-me um profissional melhor.

Agradeço à equipe da Prefeitura Municipal de Uberlândia, em especial a servidora Sirlene Mautone, que possibilitaram que este trabalho fosse realizado, mesmo no período da pandemia da covid-19, com toda a segurança possível.

Por fim agradeço a todos os demais professores que passaram por minha vida e foram fundamentais para minha formação.

## RESUMO

A partir do século XVII, a cidade com crescente processo de urbanização, aumenta sua demanda por produtos, energia e serviços, e assim, dita a forma de exploração dos recursos naturais em função de interesses econômicos, sociais, políticos e culturais. A existência de áreas verdes no espaço urbano é fundamental para aliviar os problemas causados pela urbanização. Artrópodes são importantes bioindicadores e Lepidoptera, em particular, têm viabilidade neste tipo de avaliação em função da sua diversidade e facilidade na captura e identificação. Este trabalho visa levantar as espécies de Lepidoptera no Parque Municipal Victório Siquierolli, na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; comparar duas técnicas de coleta; além de contribuir com o conhecimento acerca das espécies presentes no município. A coleta de Lepidoptera foi feita por meio da captura ativa (rede entomológica) e com armadilhas de atração do tipo Van Someren-Rydon (armadilhas VSR). As capturas foram realizadas ao longo de oito visitas entre os meses de março e abril de 2021. Ao fim, as espécies foram comparadas com os registros de Lepidoptera em Uberlândia. A avaliação da riqueza de espécies de Lepidoptera foi feita através do estimador Jackknife 1 no software EstimateS, estimando a riqueza total de espécies baseando-se nos dados obtidos em campo. Além disso, as espécies capturadas de maneira ativa ou com as armadilhas de atração foram comparadas através da análise de Cluster, permitindo a construção de um dendrograma construído no software R, para avaliar o grau de similaridade das amostras. Foram capturadas 40 morfoespécies de lepidópteros. A riqueza total da área estudada, estimada pelo Jackknife 1 foi de aproximadamente 65 espécies. Das 40 espécies coletadas, 34 foram capturadas de maneira ativa e 6 foram capturadas com as armadilhas de atração. Na análise de Cluster, a comparação entre as técnicas de captura apresentou grande dissimilaridade das espécies capturadas de forma ativa ou atração demonstrando que, caso haja o interesse em fazer um levantamento mais completo sobre as espécies, é interessante a utilização de variadas técnicas de captura. Foram identificadas, no parque Victório Siquierolli, espécies cuja presença em Uberlândia era desconhecida na literatura.

**Palavras-chave:** Borboletas; Ecologia Urbana; Entomologia.

## ABSTRACT

From the 17th century onwards, the city, with a growing urbanization process, increased its demand for products, energy and services, and thus dictated the way in which natural resources were explored in terms of economic, social, political and cultural interests. The existence of green areas in urban space is essential to alleviate the problems caused by urbanization. Arthropods are important bioindicators and Lepidoptera are viable in this type of assessment due to their diversity and ease of capture and identification. This work aims to survey Lepidoptera species in the Victório Siquierolli Municipal Park, Uberlandia, Minas Gerais, Brazil; compare two collection techniques; in addition, to contribute to knowledge about the species present in the city. The collection of Lepidoptera was carried out through active capture (entomological net) and with Van Someren-Rydon type attraction traps (VSR traps). The captures were carried out over eight visits to the park in the rainy season, between the months of March and April 2021. Finally, the species were compared with records of Lepidoptera in Uberlandia. Furthermore, the use of the two techniques in parallel was compared. The evaluation of species richness of Lepidoptera was carried out using the Jackknife 1 estimator on EstimateS software, finding the total species richness based on data obtained in the field. In addition, species captured actively or with attraction traps were compared using a dendrogram built on R software, to assess the degree of similarity of the samples. 40 Lepidoptera morphospecies were captured. The total richness of the studied area, estimated by Jackknife 1, was approximately 65 species. Among the collected species, 34 were actively captured and 6 were captured by the attraction traps. In the cluster analysis, the comparison between the capture techniques showed a cophenetic correlation coefficient equal to 0.98. The dissimilarity of species captured by the active or attractive way shows that, if there is an interest in carrying out a more complete survey of the species, different capture techniques are recommended. Species whose presence in Uberlandia was unknown in the literature were identified at Victório Siquierolli park.

**Keywords:** Butterflies; Urban Ecology; Entomology.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
2.1. Área de estudo.....	11
2.2. Coleta das espécies de Lepidoptera.....	12
2.3. Análise Estatística.....	16
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Estima-se que em 1700 somente 10% da população mundial vivia nas cidades (Berry, 2008). A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial desencadeada na Europa, e consequente consolidação do sistema capitalista, a população que vivia no campo, migrou em massa para as áreas urbanas em busca de empregos nas fábricas. A cidade, com crescente processo de urbanização, aumentou sua demanda por produtos, energia e serviços, e assim, dita a forma de exploração dos recursos naturais em função de interesses econômicos, sociais, políticos e culturais (Silva, 2020). Não devemos descartar os impactos causados pelos seres humanos se pretendemos compreender a complexidade da dinâmica dos ecossistemas nos mais diferentes níveis (MARZLUFF et al., 2008).

Nas áreas urbanas encontramos áreas verdes sob diferentes regimes de manejo, criando dessa forma habitats com variados níveis de perturbação decorrentes da atividade humana (AGUILERA et al., 2019). Mesmo nestes ambientes onde há elevado grau de intervenção humana, encontramos comunidades complexas de plantas e animais vivendo nos diferentes espaços. Quando pensamos na complexidade de uma comunidade, devemos levar em consideração o número de espécies que compõe essa comunidade, a quantidade de níveis tróficos ali presentes e os tipos de interações que interconectam essas espécies (Ives et al., 2000).

Nas áreas urbana e periurbana, além das espécies nativas da região, ainda encontramos uma variedade de espécies introduzidas, sejam elas plantas ornamentais exóticas ou demais culturas de interesse econômico (Ruszczuk & Nascimento, 1999; França et al., 2020). Essa introdução de espécies vegetais pode trazer, de forma indesejada, a presença de seus respectivos predadores naturais, como invertebrados, fungos ou demais parasitas, considerados pragas na agricultura (França et al., 2020).

A manutenção de áreas verdes urbanas interfere de forma positiva na qualidade ambiental da cidade, melhorando também a qualidade de vida dos cidadãos que moram ali (Bargos & Matias, 2011). Bargos e Matias (2011) afirmam que áreas como parques, por exemplo, são importantes para amenizar as consequências negativas da urbanização na vida das pessoas, através de funções sociais, ecológicas, estéticas e educativas. Eles apresentam os benefícios das áreas verdes

como controle da poluição acústica e do ar, aumento da permeabilidade do solo, abrigo para a fauna, composição de espaços de interação e recreação, realização de atividades de educação ambiental além de ter impacto direto sobre a saúde física e mental da população. Desse modo, é praticamente impossível (e talvez não desejável) tentar calcular os benefícios desses – assim chamados – serviços ecossistêmicos em termos monetários (Hasan, et al. 2020; Krenak, 2020).

Apesar de haver poucos estudos em ecologia urbana, este é um campo fundamental para compreender e buscar soluções para os problemas do século XXI. Por ser uma área multidisciplinar, diferentes fatores devem ser considerados, como economia, política, educação, buscando de maneira prioritária o bem-estar da população, em equilíbrio com a saúde do meio ambiente (Shackleton et al., 2018; Jax et al., 2018; Ramírez-Restrepo & MacGregor-Fors, 2017). Mesmo o Brasil detendo uma das maiores biodiversidades do planeta, pouquíssimos estudos são encontrados no que diz respeito à ecologia urbana. A literatura mostra que esse é um problema que envolve todo o Sul Global, principalmente a América Latina (Kosanic & Petzold, 2020; Dobbs et al., 2019). Por isso, quando pensamos no bem-estar urbano, trata-se de um investimento pioneiro num setor onde serão desenvolvidas novas tecnologias fundamentais para as próximas décadas.

Tendo em vista a escassez de estudos sobre o tema no país, identificamos a necessidade de contribuição para a produção e busca de soluções relacionadas à ecologia urbana. Nesse sentido, o estudo é motivado pelo artigo desenvolvido por Ruszczyk e Nascimento (1999) através de levantamentos da década de 90 na cidade de Uberlândia-MG, nas praças Clarimundo Carneiro e Adolfo Fonseca, sobre a biologia de *Methona themisto*, borboleta que utiliza como planta hospedeira o manacá (*Brunfelsia pilosa*). Além disso, um estudo realizado por Soares et al. (2012), ressalta que artrópodes, especialmente os insetos, são comumente utilizados como bioindicadores na avaliação e monitoramento de habitats, pois apresentam respostas demográficas e dispersivas mais rápidas do que organismos com ciclos mais longos. A ordem Lepidoptera, em particular, é utilizada em monitoramento por responderem rapidamente a modificações ambientais, serem diversas e relativamente fáceis de se capturar e identificar (Soares et al., 2012).

Nesse contexto, o presente trabalho pretendeu avaliar a riqueza e abundância de Lepidoptera no Parque Victório Siquierolli utilizando duas metodologias de capturas

- captura ativa e captura com armadilha de atração para saber se há diferenças nas espécies coletadas entre as técnicas utilizadas. Além disso, pretendíamos avaliar se haveria coincidência entre as espécies capturadas através das diferentes técnicas, pois nossa hipótese era de que a similaridade entre os indivíduos capturados por meio das duas técnicas de coleta seria baixa, afinal capturavam espécies com hábitos diferentes.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O levantamento de lepidópteros foi realizado no Parque Municipal Victório Siquierolli (PMVS), localizado no setor norte da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil ( $18^{\circ}52'22''$  S  $48^{\circ}17'4''$  W), a aproximadamente 3km do campus Umuarama da UFU. O Parque possui área de 232,3 hectares, cercados por alambrado e abriga espécies vegetais não nativas e nativas da região pertencentes a diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado (Peixoto et al., 2018) (Figura 1). No interior do parque estão localizados o córrego Liso e o córrego do Carvão (ou córrego Lobo) cercados por mata semidecidual. O parque é considerado uma unidade de conservação (Coimbra, 2005).



Figura 1: Limites do parque municipal Victório Siquierolli (em alaranjado) e localização do Museu de Biodiversidade do Cerrado, com marcador azul. Fonte: Google Earth.



No parque está localizado o Museu de Biodiversidade do Cerrado da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em parceria com a Prefeitura Municipal de Uberlândia onde são realizados importantes trabalhos de educação ambiental com crianças, jovens e adultos (MBC, 2011). Além disso, o parque atende à população local como uma fonte de lazer e recreação. Desse modo, a área é de grande importância para a cidade (Figura 2).

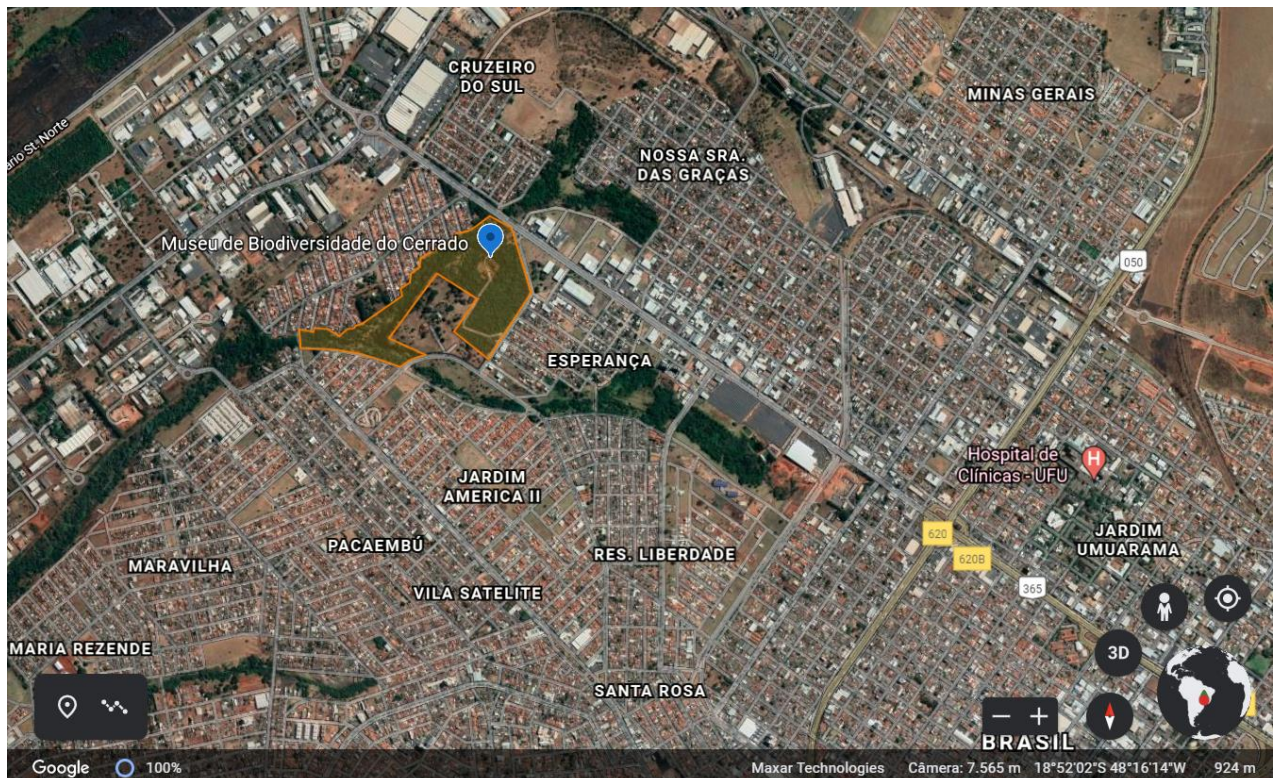


Figura 2: Localização relativa do parque municipal Victório Siquierolli na zona norte de Uberlândia. Fonte: Google Earth.

## 2.2. Coleta das espécies de Lepidoptera

A ordem Lepidoptera é dividida em duas guildas: frugívoras e nectarívoras (Soares et al., 2012). Estas diferentes estratégias para a obtenção de alimento fazem com que seja possível a utilização de diferentes técnicas de captura. No presente estudo foram realizados dois tipos de capturas: i) coleta ativa- para capturar as espécies que fossem encontradas nas visitas ao Parque e ii) captura com armadilha- para capturar as espécies frugívoras. A captura ativa dos lepidópteros foi feita ao longo de três trechos da trilha que segue pelo parque com a utilização de rede entomológica (puçá) artesanal e manualmente (pinçando as asas do animal com os dedos médio e polegar) (Figura 3). Para captura com armadilhas foram utilizadas três armadilhas de

atração: tipo Van Someren-Rydon (armadilhas VSR) (localização na Figura 3) confeccionadas artesanalmente com uma mistura de fruta fermentada como isca, de acordo com a metodologia apresentada por Uehara-Prado (2019) (Figura 3).

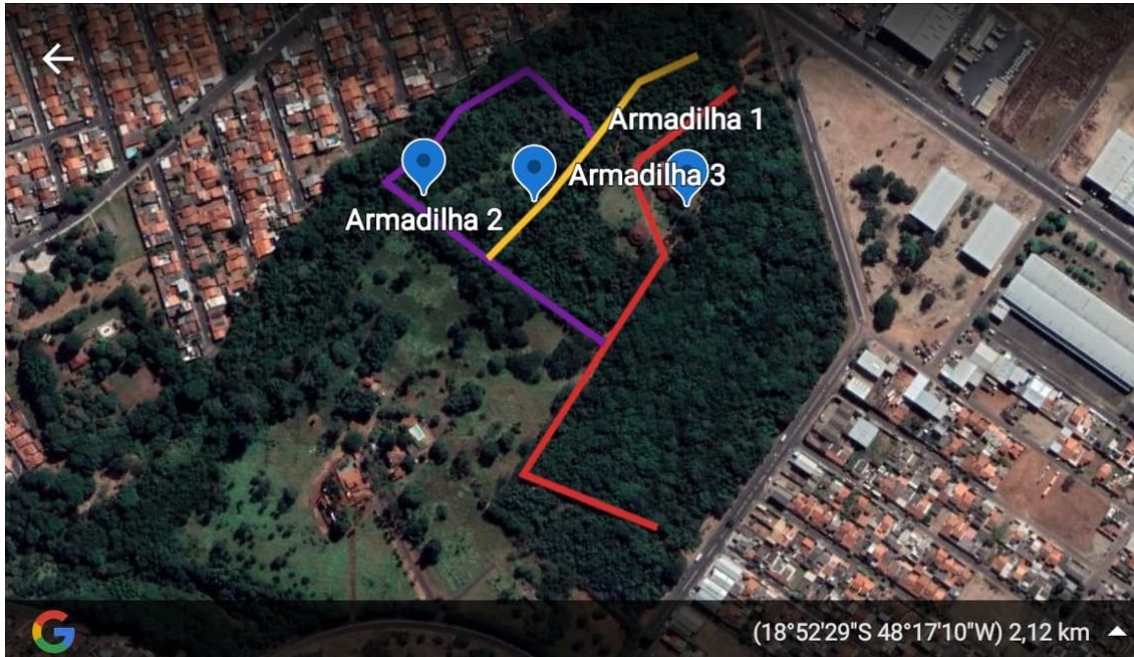


Figura 3: Mapa com os trechos da trilha no Parque Municipal Victório Siquierolli (em roxo, amarelo e vermelho) e localização das três armadilhas VSR (marcadores azuis). Fonte: Google Earth.

As iscas consistiam em uma mistura com a proporção de um litro de caldo de cana-de-açúcar com uma banana madura amassada. A mistura era reservada para fermentar por período de 24 a 48 horas, de acordo com o protocolo proposto por Uehara-Prado (2019) e, após o processo de fermentação, apresentava odor adocicado e levemente alcóolico. O líquido fermentado era colocado em potes descartáveis fechados com a tampa perfurada e posicionados sobre plataforma (pratos descartáveis) sob a entrada da armadilha (Figura 4).





Figura 4: armadilha VSR com isca sobre a plataforma

As visitas ao parque foram realizadas no início da tarde, seguindo a metodologia proposta por Soares et al. (2012). No total foram realizadas oito coletas ativas (quatro no mês de março e quatro no mês de abril de 2020). As capturas eram feitas ao longo de trilhas somando um trajeto de aproximadamente 1800 metros, distribuídas ao longo do parque. A primeira trilha iniciou-se no trajeto vermelho, começando próxima à entrada do parque na direção Norte-Sul. O fim desse trecho da trilha é limitado pelo alambrado do parque, área onde há contato mais direto com os fatores de estresse urbano, como poluição sonora e química, provenientes do trânsito, além de resíduo sólido (lixo) destinado de maneira inadequada pela população. O percurso continua voltando pelo trecho vermelho até a bifurcação onde começa o trecho roxo indo na direção da área Noroeste do parque. A trilha segue paralela a um corpo d'água até mudar para a direção Sudeste ao encontro do trecho amarelo da trilha (ver mapa - Figura 3). No trecho amarelo o percurso continuava na direção

Sudoeste até o limite do parque, quando regressava no sentido oposto em direção ao local por onde se iniciava, na entrada do parque (Figura 3). Este percurso levou aproximadamente 60 minutos, estendendo-se em 30 minutos (total de 90 minutos) quando houve necessidade de manipular as armadilhas para retirar os animais capturados ou trocar as iscas.

Para a captura com uso de armadilhas foram realizadas quatro coletas no mês de abril de 2020. As armadilhas foram posicionadas em três áreas distintas do parque: i) Próximo ao parquinho (local onde fica um jardim e campo gramado); ii) Na clareira da mata (próximo ao corpo d'água); e iii) Em uma área com a presença de espécies frutíferas (mangueira *Mangifera sp.* e maracujazeiro *Passiflora sp.*) (Figura 3). As armadilhas ficavam expostas por um período de 48 horas. Após este período, as armadilhas eram verificadas, os animais capturados coletados, as iscas substituídas e as armadilhas rearmadas para posterior coleta.

As coletas foram realizadas no período chuvoso, de acordo com o protocolo de monitoramento recomendado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Uehara-Prado, 2019), o qual recomenda que coletas de Lepidoptera realizadas nas regiões Sudeste, Sul e Centro-oeste sejam feitas durante os meses de fevereiro a abril - período de maior atividade das borboletas e mariposas. Nesse protocolo, sugere-se que as coletas por armadilhas sejam feitas em duas campanhas, com duração aproximada de uma semana, e separadas entre si por 15 a 30 dias.

Pretendia-se neste estudo utilizar as armadilhas de atração desde o início das coletas, em março. Porém a confecção das armadilhas foi dificultada pelas restrições impostas pela pandemia da covid-19. No período das coletas passamos por rígidas medidas de isolamento social. Como o PMVS não estava aberto para visitantes, foi necessário solicitar uma autorização para realizar a pesquisa junto à equipe da Prefeitura Municipal de Uberlândia que administra o parque. Entretanto, o acesso era limitado às datas previstas no cronograma do projeto. Como não foi possível confeccionar as armadilhas até a semana prevista para o início das atividades, nessa primeira campanha de coletas todos os indivíduos foram capturados com a utilização da rede entomológica.

Os indivíduos coletados foram separados em morfoespécies e, na tentativa de identificação foi utilizada a plataforma colaborativa *iNaturalist*.

### 2.3. Análise estatística

Para estimar a riqueza total esperada foi utilizado o estimador *Jackknife 1* (ou *Jackknife* de Primeira Ordem). O *Jackknife 1* é um estimador não paramétrico que baseia seus cálculos na presença de itens únicos nas unidades de amostra (Colwell e Coddington 1994). Toti e seus colaboradores (2000) realizaram um teste de desempenho usando onze estimadores não paramétricos e concluíram que o *Jackknife* de primeira ordem é um bom estimador para comunidades de artrópodes. As análises dos dados foram realizadas utilizando o software EstimateS 7.5 (Colwell 2005). A eficiência da coleta será calculada através da comparação entre as riquezas observada e esperada (Bertinotti et al., 2020; Bogiani et al. 2012).

Para verificar o grau de semelhança dos dois tipos de coletas (ativa e armadilhas), em função das diferentes morfoespécies, foi realizada uma análise de Cluster utilizando o Coeficiente de Jaccard, com o pacote “Vegan” do programa R (Oksanen et al. 2007). Também foi calculado o Coeficiente de Correlação Cofenético (CCC) que apresentou valor 0,98 – indicando que a análise Cluster representou bem a comparação da matriz original usando métricas de correlação.

## 3. RESULTADOS

Tabela 1: Lista das morfoespécies de Lepidoptera coletadas no PMVS

Família	Espécie	Coleta ativa	Coleta em armadilha
Crambidae	<i>Syngamia florella</i>	1	-
Geometridae	<i>Melanchroia chephise</i>	1	-
Hesperiidae			



	<i>Gorgythion begga</i>	4	-
	<i>Pythonides jovianus</i>	2	-
	sp5	4	-
	sp22	1	-
Nymphalidae	<i>Colicore astarte</i>	2	-
	<i>Colobura dirce</i>	1	-
	<i>Hamadryas laodamia</i>	4	-
	<i>Heliconius erato</i>	2	-
	<i>Mechanitis polymnia</i>	2	-
	<i>Methona themisto</i>	1	-
Pieridae	<i>Eurema albula</i>	1	-
	<i>Eurema elathea</i>	2	-
	<i>Phoebis sannae</i>	1	-
	<i>Pyrisitia lisa</i>	3	-
Riodinidae	<i>Charis anius</i>	2	-
	<i>Nymphidium lisimon</i>	2	-
Morfoespécies sem ID	sp12	1	-
	sp15	2	-
	sp16	1	-
	sp18	1	-
	sp20	2	-
	sp21	1	-
	sp24	2	-
	sp25	-	1
	sp26	-	1
	sp27	-	1
	sp28	1	-
	sp29	-	3
	sp30	-	2

sp31	1	-
sp32	2	-
sp33	1	-
sp34	1	-
sp35	1	-
sp36	1	-
sp37	1	-
sp38	1	-
sp39	-	1

### Resultado riqueza e abundância de espécies de Lepidoptera

As curvas de acumulação de espécie *Jackknife 1* não apresentaram uma assíntota, porém a estimativa de riqueza média esperada usando *Jackknife 1* para a coleta ativa, mostrou um número maior de espécies  $65 \pm 1,47$  espécies (Média  $\pm$  Desvio Padrão; Figura 5), quando se comparado ao número observado. A Eficiência de coleta foi de 61%, ou seja, o cálculo indicou que atingimos 61% das espécies das espécies esperadas.

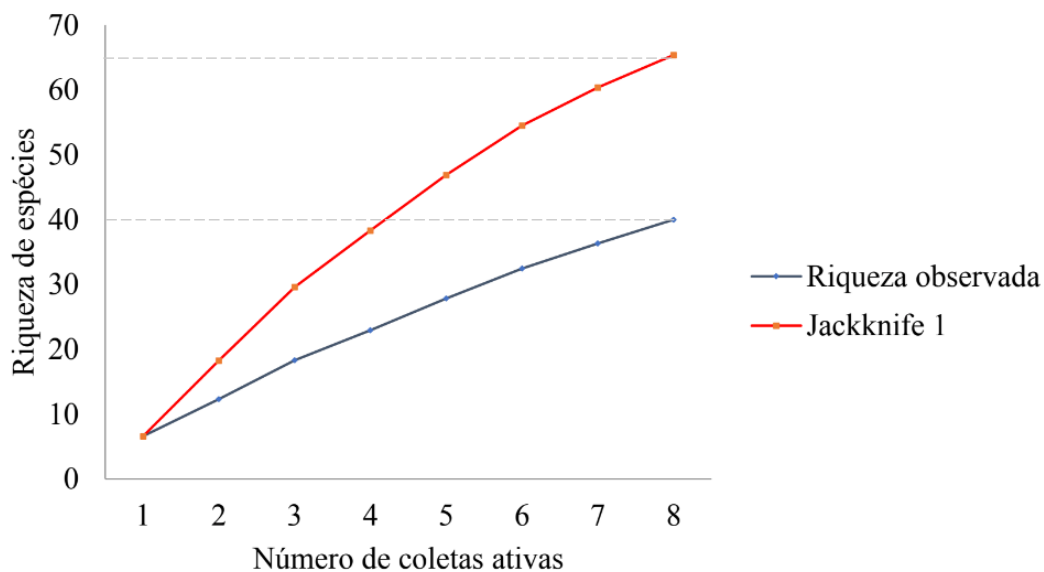


Figura 6: Indica a ocorrência de espécies de Lepidópteros durante a coleta ativa, no Parque Municipal Victório Siquierolli do município de Uberlândia, MG, Brasil.

## Resultado da comparação das metodologias

No total foram capturadas 40 morfoespécies de Lepidoptera. Destas, 34 foram capturadas de modo ativo e 6 foram capturadas pelas armadilhas de atração (Tabela 1). Não houve similaridade entre as morfoespécies coletadas entre as diferentes metodologias de coleta, ou seja, todas as espécies capturadas nas coletas ativas foram diferentes das espécies coletadas nas armadilhas. Este resultado, corroborou com a nossa hipótese inicial, de que haveria baixa similaridade entre os indivíduos capturados por meio das duas técnicas utilizadas (Figura 5).

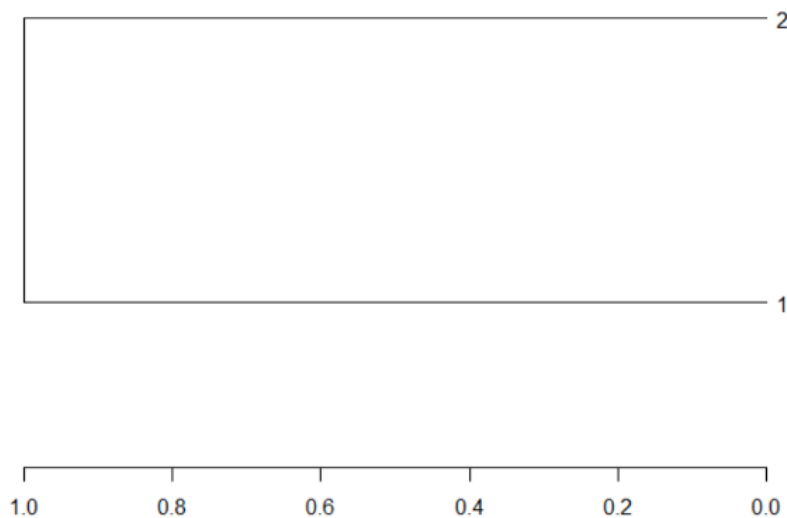


Figura 5: Dendrograma de Cluster obtido a partir dos dados de similaridade observados entre a comunidade de borboletas coletadas ativamente (indicado pelo número 1) e coletas usando armadilhas (indicado pelo número 2) no Parque Municipal Victório Siquierolli do município de Uberlândia, MG, Brasil. Coeficiência de correlação cofenética = 0,98.

## 4. DISCUSSÃO

No ano de 2002, Motta publica seu trabalho que traz uma compilação de dados obtidos em campo, entre os anos de 1990 e 1994, juntamente com espécies que constavam na literatura relacionada a lepidópteros presentes em Uberlândia, construindo uma lista de espécies. Na lista trazida por Motta (2002) constam 251 espécies de Lepidoptera pertencentes a cinco famílias. No levantamento realizado no

PMVS foram encontradas oito espécies que não figuram no trabalho supracitado: *Syngamia florella*, *Melanchroia chephise*, *Gorgythion begga*, *Pythonides jovianus*, *Colicore astarte*, *Pyrisitia lisa*, *Charis anius* e *Nymphidium lisimon*. Apesar da metodologia utilizada no presente trabalho ser diferente da utilizada por Motta, e do fato das identificações não terem sido concluídas, este estudo acrescenta informações que atualizam o trabalho de descrever a comunidade de Lepidoptera da região de Uberlândia.

Dantas et al. (2021) também utilizaram a captura com rede entomológica em complemento com armadilhas de atração em seu levantamento de borboletas em uma área urbana de caatinga, na cidade de Feira de Santana (Bahia, Brasil). Neste trabalho, eles amostraram 96 espécies de borboletas. Destas espécies, 86 foram capturadas somente com a rede entomológica, 3 foram capturadas somente com as armadilhas e 7 foram capturadas por meio das duas técnicas. Da mesma forma, Silva et al. (2007) comparam os dados obtidos através de metodologia similar em seu trabalho a respeito dos lepidópteros presentes no campus da Pontifícia Universidade Católica na cidade de Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil) e concluíram que as armadilhas de atração foram capazes de amostrar 22% do total de espécies que compõem esta comunidade (Silva et al., 2007).

Em seu trabalho de 2014, Silva et al. realizou um levantamento das borboletas frugívoras presentes na mata do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG e comparam seus resultados com os de trabalhos semelhantes presentes na literatura (Silva et al., 2012; Fortunato & Ruzsczyk, 1997; Brown & Mielke, 1968; Brown & Freitas, 2000). Eles concluem que estes animais têm bom potencial como bioindicadores em função da facilidade de sua amostragem e melhor padronização da metodologia de captura (Silva et al., 2014). Isso demonstra a necessidade da diversificação das técnicas de captura e a viabilidade da utilização das armadilhas de atração se pretendemos atingir uma melhor compreensão sobre as comunidades de Lepidoptera. Também podem ser indicadas outras objetivando a captura de espécies noturnas, como a atração luminosa, por exemplo.

Apesar do PMVS ser uma área relativamente pequena, foi possível encontrar uma quantidade considerável de morfoespécies, o que indica que o parque apresenta bom grau de conservação e qualidade ambiental. Isso corrobora com a percepção da

importância de se manter fragmentos de áreas verdes no ambiente urbano, já que a estas áreas, estão associados benefícios previamente discutidos nesse trabalho.

Em seu trabalho sobre a comunidade de Lepidoptera em um fragmento urbano de cerrado, em Campo Grande (Mato Grosso do Sul, Brasil), Bogiani et al. (2012) utiliza dos estimadores a fim de encontrar a riqueza total da área. Na análise por *Jackknife 1* verificou que sua coleta teve 81% de eficiência de coleta, ou seja, atingiram 81% das espécies das espécies esperadas. Já Bertinotti et al. (2020) busca compreender a comunidade de Lepidoptera do Parque Nacional da Ilha Grande (Paraná, Brasil) e estimar a riqueza total. Nos esforços desta estimativa de riqueza os autores comparam os resultados obtidos através de 5 estimadores. Na estimativa por *Jackknife 1*, os cálculos demonstraram que a eficiência da coleta foi de 61% da riqueza estimada da área (Bertinotti et al., 2020).

No presente estudo obtivemos um número de espécies estimadas maior que do efetivamente coletado, enquanto a Eficiência de Coleta foi de 61%. Considerando que o número de armadilhas foi pequeno, assim como o período de coletas e de visitas a campo, o n amostral obtido é considerável. Entretanto, como a estimativa indica que ainda há espécies a serem capturadas, novas pesquisas deverão ser realizadas a fim de compreender melhor a assembleia de Lepidoptera do Parque.

Nossos resultados mostraram que não existe similaridade entre os indivíduos capturados por meio das duas técnicas de coleta, confirmando nossa hipótese. Isso pode ser explicado principalmente pelo tipo de isca utilizada nas armadilhas, tendendo a atrair somente espécies frutívoras. Além disso, as armadilhas ficaram expostas pelo período aproximado de 48 horas, possibilitando que espécies noturnas também fossem atraídas.

Em uma revisão da literatura mais recente sobre Lepidoptera, Bogiani et. al. (2012), demonstra que pesquisar a riqueza de espécies em espaços urbanos é fundamental para captar os efeitos da urbanização sobre a biodiversidade. Por este motivo o interesse pela conservação dos ecossistemas vem se tornando mais relevante nas pesquisas. Lepidoptera tem sido reconhecidos como bons indicadores biológicos, pois estão inseridos em complexas redes de interação, participando como importantes polinizadores ou fonte de alimento para predadores, tais como pássaros, lagartos, sapos, entre outros. A urbanização interfere na diversidade de borboletas de

uma determinada área, e este efeito se estende sobre a variedade de outras espécies animais e vegetais com as quais Lepidoptera interagem (Ruszczyk, 1999).

De acordo com o levantamento de Ramírez-Restrepo e MacGregor-Fors (2016), apenas 14% dos estudos em ecologia urbana de Lepidoptera estão inseridos na categoria de biologia da conservação. Este dado reforça a necessidade de que sejam produzidos mais estudos sobre a conservação da biodiversidade em espaços como o PMVS, e o presente estudo oferece alguma contribuição neste sentido.

Considerando que o período de amostragem no PMVS foi reduzido e que a amostra levantada neste trabalho é relativamente pequena, o fato de terem sido encontradas espécies cuja presença era desconhecida no trabalho de Motta (2002) evidencia a importância da realização de novos levantamentos no parque Victório Siquierolli, como também em outras áreas ainda não estudadas. Dessa forma será possível compreender de maneira mais completa a diversidade de Lepidoptera na região de Uberlândia.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, G.; EKROOS, J.; PERSSO, A. N.; PETTERSSON, L. B.; ÖCKINGER, E. **Intensive management reduces butterfly diversity over time in urban green spaces**. *Urban Ecosystems*, v. 22, n. 2, p. 335 – 344, 2019.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. **ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE REVISÃO E PROPOSTA CONCEITUAL**. *Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. REVSBAU, Piracicaba – SP, v. 6(3), p. 172 - 188, 2011.

BERRY, J. L. B. **Urbanization**. Em MARZLUFF, J. M.; SHULENBERGER, E.; ENDLICHER, W.; ALBERTI, M.; BRADLEY, G.; RYAN, C.; ZUMBRUNNEN, C.; SIMON, U. **Urban Ecology – An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature**. Springer. New York, 2008.

BERTINOTTI, K. B.; SOUZA, A. S. B.; SILVA, L. D.; SILVA, J. V. N.; GOMES, P. P.; ALMEIDA, J. A. M.; SOUZA, M. M. **Butterflies richness (Lepidoptera, Papilionoidea) from Ilha Grande National Park, Paraná, Brazil**. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, v. 8(5), p. 835 – 840, 2020.

BOGIANI, P. A.; ARANDA, R.; MACHADO, C. O. F. **Riqueza de Borboletas (Lepidoptera) em um Fragmento Urbano de Cerrado em Mato Grosso do Sul, Brasil**. *EntomoBrasilis* v. 5(2), p. 93 – 98, 2012.

BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. **Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo**. Boletim Museu Biologia Mello Leitão (N. Ser.), v. 11(12), p. 71 – 118, 2000.

BROWN JR., K.S.; MIELKE, O. H. H. **Lepidoptera of the Central Brazil Plateau. III. Partial list for the Belo Horizonte area, showing the character of the southeastern “Blend Zone”**. Journal of the Lepidopterists Society, v. 22(3), p. 147-157, 1968.

COIMBRA, F. G. **A educação ambiental no parque victório siquerolli: diagnósticos e perspectivas**. Tese de mestrado para obtenção do título no PPG em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais na Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 157, 2005.

DOBBS, C.; ESCOBEDO, F. J.; CLERICI, N.; BARRERA, F. DE LA.; ELEUTERIO, A. A.; MACGREGOR-FORS, I.; REYES-PAECKE, S.; VÁSQUEZ, A.; CAMAÑO, J. D. Z.; HERNÁNDEZ, H. J. **Urban ecosystem Services in Latin America: mismatch between global concepts and regional realities?** Urban Ecosystems, v. 22, n.2, p 173–187, 2019.

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. **Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation**. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, v. 345, p. 101–118, 1994.

COLWELL, R.K. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User’s guide and application**. (2005). Disponível em:  
<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsersGuide.htm>

DANTAS, C.; ZACCA, T.; BRAVO, F. **Checklist of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of an urban area of Caatinga-Atlantic Forest ecotone in Bahia, Brazil**. Entomobrasilis, v. 14, e.959, 2021.

FRANÇA, A. C.; SILVA, R. G.; MATRICARDI, E. A. T.; SAMPAIO, A. B.; GUIMARÃES, T.C.S. **Susceptibilidade à invasão das Unidades de Conservação federais por espécies exóticas invasoras da flora Terrestre**. ACSA, Patos-PB, v.16, n.2, p.126-133, 2020.

FORTUNATO, L., RUSZCZYK, A. **Comunidades de Lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extra-urbanas de Uberlândia, MG**. Revista Brasileira de Biologia, v57(1), p. 79 - 87, 1997.

HASAN, S. S.; ZHEN, L.; MIAH, M. G.; AHAMED, T.; SAMIE, A. **Impact of land use change on ecosystem services: A review**. Environmental Development, 2020.

IVES, A. R.; KLUG, J. L.; GROSS, K. **Stability and species richness in complex communities**. Ecology Letters, v. 3, p. 399-411, 2000.

JAX K, CALESTANI, M.; CHAN, K. M. A.; ESER, U.; KEUNE, H.; MURACA, B.; O'BRIEN, L.; POTTHAST, T.; VOGET-KLESCHINT, L.; WITTMER, H. **Caring for nature matters: a relational approach for understanding nature's contributions to human well-being**. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 35, p. 22 – 29, 2018.

KOSANIC, A.; PETZOLD, J. **A systematic review of cultural ecosystem services and human wellbeing**. *Ecosystem Services*, v. 45, 2020.

KRENAK, A. **A vida não é útil**. Companhia das letras. São Paulo, 2020

MARZLUFF, J. M.; SHULENBERGER, E.; ENDLICHER, W.; ALBERTI, M.; BRADLEY, G.; RYAN, C.; ZUMBRUNNEN, C.; SIMON, U. **Urban Ecology – An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature**. Springer. New York, 2008.

MUSEU DE BIODIVERSIDADE DO CERRADO. **O museu**, 2011. Disponível em: <http://www.mbc.ib.ufu.br/>. Acessado em: 15 de ago. de 2021.

MOTTA, P. C. **Butterflies from the Uberlândia region, Central Brazil: species list and biological comments**. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62(1), p. 151 – 163, 2002.

OKSANEN, J. ; KINDT, R. ; LEGENDRE, P. ; O'HARA, B. ; SIMPSON, G. ; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. **vegan: Community Ecology Package, 2007. R package version. 1.** 2009

PEIXOTO, R. A. O.; SILVA, J. G.; VIDIGAL, C. R. **Estudo da influência antrópica na qualidade da água do Córrego Liso Uberlândia – MG**. In: “16º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental”. São Paulo, 2018.

RAMÍREZ-RESTREPO, L.; MACGREGOR-FORS, I. **Butterflies in the city: a review of urban diurnal Lepidoptera**. *Urban Ecosystems*, v.20(1), p. 171 – 182, 2017.

RUSZCZYK, A. **Borboletas: indicadoras da qualidade ambiental**. In: Menegat, R. (Ed.). *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Editora da Universidade, Porto Alegre, 256p, 1999.

RUSZCZYK, A.; NASCIMENTO, E. S. **Biologia dos adultos de *Methona themisto* (HÜBNER, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil**. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, p. 577-583, 1999.

SILVA, A. R. M.; CASTRO, C. O.; MAFIA, P. O.; MENDONÇA, M. O. C.; ALVES, T. C. C.; BEIRÃO, M. V. **Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) de uma área urbana (Área de Proteção Especial Manacial Cercadinho) em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. *Biota Neotropica*, v.12(3), p. 292 – 297, 2012.



SILVA, A. R. M.; LANDA, G. G.; VITALINO, R. F. **Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento de mata urbano em Minas Gerais, Brasil**. *Lundiana*, v. 8(2), p. 137 - 142, 2007.

SILVA, A. R. M.; SILVA, V. D.; DEUS, W. X. COSTA, O. H. **Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) da mata do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. *Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico UFMG*, v. 23(1), p. 33 – 55, 2014.

SILVA, O. T. **A relação entre economia e natureza no capitalismo: uma discussão a partir da urbanização da cidade de Macaé-RJ**. *Espaço e economia*, v. 20, p. 0 – 18, 2020.

SOARES, G. R.; OLIVEIRA, A. A. P.; SILVA, A. R. M. **Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de um parque urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. *Biota Neotropica*, v.12(4), 2012.

Disponível: <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n4/pt/abstract?inventory+bn02612042012>

TOTI, D.; COYLE, F.; MILLER, J. **A Structured Inventory of Appalachian Grass Bald and Heath Bald Spider Assemblages and a Test of Species Richness Estimator Performance**. *Journal of Arachnology*, v. 28(3), p. 329 – 345, 2000.

UEHARA-PRADO, M. **Relatório do Projeto Para Conservação da Biodiversidade e Promoção do Desenvolvimento Socioambiental (PROJETO PNUD BRA/08/023)**. Brasília, 2019. Acesso em 22/02/2021. Disponível em: <http://diretoriopre.mma.gov.br/index.php/category/13-ogu-bra-08-023-conservacao-da-biodiversidade-e-promocao-do-desenvolvimento-socioambiental?doc=3>