



Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Departamento de Biodiversidade, Evolução e  
Meio Ambiente.



Laisy Cristina de Paula

ANÁLISE DA DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DE  
REDUVIIDAE (INSECTA: HETEROPTERA) NO HEMISFÉRIO OCIDENTAL

Ouro Preto  
Agosto de 2023



Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Departamento de Biodiversidade, Evolução e  
Meio Ambiente.



## Análise da diversidade e conservação de espécies de Reduviidae (Insecta: Heteroptera) no Hemisfério Ocidental

Monografia apresentada ao Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como Parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aluna: Laisy Cristina de Paula  
Orientador: Alexandre Silva de Paula

OURO PRETO  
2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P324a Paula, Laisy.  
Análise da diversidade e conservação de espécies de Reduviidae  
(Insecta: Heteroptera) no Hemisfério Ocidental. [manuscrito] / Laisy  
Paula. - 2023.  
45 f.: il.: tab., mapa.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Ciências  
Biológicas .

1. Áreas protegidas. 2. Heteroptera. 3. DIVA-GIS. 4. Riqueza de  
espécies. 5. Seleção de Reserva. I. Paula, Alexandre. II. Universidade  
Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 57.066

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Laisy Cristina de Paula

### Análise da diversidade e conservação de espécies de Reduviidae (Insecta: Heteroptera) no Hemisfério Ocidental

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Aprovada em 20 de (outubro) de 2023

#### Membros da banca

Dr. Alexandre Silva de Paula – Presidente da banca - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. Marco Antonio Alves Carneiro - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. Cristiano Schetini de Azevedo - Universidade Federal de Ouro Preto

Alexandre Silva de Paula, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 20/10/2023



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Silva de Paula, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/10/2023, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0581423** e o código CRC **5B8935D7**.

## DEDICATÓRIA

Quero expressar minha profunda gratidão e dedicação deste trabalho a Deus por me conceder força, sabedoria e perseverança durante toda a minha jornada acadêmica. Por me dar a motivação necessária para continuar persistindo mesmo nos momentos de cansaço e desânimo, por me proteger todos os dias na estrada e permitir que voltasse em segurança para meu lar. Que a glória seja dada ao Senhor, pois é somente através de você que todas as coisas são possíveis. Dedico esse trabalho aos meus familiares que sempre foram meu alicerce e nunca me permitiram desistir, principalmente aos meus pais Edson e Lourdes que nunca duvidaram da minha capacidade e sempre me motivaram a não desistir dos meus sonhos, agradeço toda a ajuda psicológica, financeira, e companheirismo nesses últimos anos, principalmente depois do nascimento da minha Heloá, obrigada por toda rede de apoio que vocês são na nossa vida. A minha filha Heloá por ressignificar a minha vida e ser a minha motivação diária. Ao meu namorado Paulo por todo companheirismo e compreensão nesta caminhada. Eu amo vocês. Dedico aos meus amigos que o curso de Ciências Biológica me apresentou, obrigada por cada momento vivido, todo apoio, a cada noite virada, a cada angústia vivida, a cada desafio encarado, mas a cada felicidade conquistada e a todos momentos inesquecíveis. A república Cafofo e todas amizades que fiz através dela. Ao laboratório de fisiopatologia experimental, ao professor Frank, Natalia de Matos, Thalles Mileto e a todos do laboratório por me guiarem nos primeiros passos de iniciação científica e por todo conhecimento adquirido. Ao laboratório LGEP e aos professores Maykon e Danon por me acolherem em meio a pandemia e serem tão compreensivos. Ao meu professor e orientador, Alexandre de Silva Paula, pelo acompanhamento, orientação e confiança em meu trabalho. Obrigado por todas as técnicas repassadas, com muita dedicação e paciência nesta reta final. Aos professores do curso de Ciências Biológicas por todo ensinamento passado, por conversas e direcionamentos. À Instituição de ensino Universidade Federal de Ouro Preto, obrigada pela estrutura a mim fornecida e pela experiência que adquiri ao longo do curso.

## Resumo

Reduviidae é uma família diversa de insetos predadores que, podem ser considerados um modelo importante para estudos de diversidade biológica. Além disso, a perda de áreas naturais devido à conversão antropogênica é uma ameaça à biodiversidade e a criação e conservação de áreas protegidas desempenham um papel fundamental na preservação dos insetos. Estudos mostraram que as áreas protegidas abrigam uma maior diversidade de insetos em comparação com áreas não protegidas, fornecendo habitat adequado e limitando atividades humanas prejudiciais. O propósito deste estudo foi examinar, de forma espacial, a variedade da família Reduviidae no Hemisfério Ocidental, com o intuito de identificar tendências e padrões na diversidade desses insetos nas Américas. As análises também tiveram como objetivo apontar áreas adequadas para conservação da biodiversidade por meio da análise de Seleção de Reservas. Os resultados obtidos indicaram 10 áreas prioritárias para a conservação de espécies de Reduviidae e Triatominae através de análises de variáveis como Temperatura média, elevação, radiação solar, velocidade do vento, precipitação, elevação, pressão de vapor de água. A variável radiação solar foi a mais explicativas (13% da variação).

**Palavras-chave:** Áreas protegidas, DIVA-GIS, Heteroptera, Riqueza de espécies, Seleção de Reserva

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da riqueza observada (Sobs) de Reduviidae no Hemisfério Ocidental. Células com tonalidades azul/verde representam menor riqueza. As células em tonalidades vermelhas apresentam maior riqueza de espécies.

Figura 2: Mapa da riqueza observada (Sobs) de Triatominae no Hemisfério Ocidental. Células com tonalidades azul/verde representam menor riqueza. As células em tonalidades vermelhas apresentam maior riqueza de espécies.

Figura 3: Mapa da beta-diversidade (Turnover) de Whittaker (1960) para Reduviidae no Hemisfério Ocidental, utilizando o programa DIVA-GIS 7.5. Células com tonalidades vermelho/amarelo representam menor beta-diversidade. As células em tonalidades verdes apresentam maior beta-diversidade.

Figure 4: Análise de seleção de reservas (Reserve Selection Sequence) para as espécies de Triatominae do Hemisfério Ocidental. As células apresentam uma resolução de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ . Foram identificadas 10 áreas prioritárias para conservação.

Figure 5: Análise de seleção de reservas (Reserve Selection Sequence) para as espécies de Reduviidae do Hemisfério Ocidental. As células apresentam uma resolução de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ .

Figure 6: Análise de seleção de reservas Reduviidae. Reservas já existentes são representadas de verde.

Figure 7: Análise de seleção de reservas Triatominae. Reservas já existentes são representadas de verde.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de regressão entre a riqueza de espécies de Reduviidae e as variáveis ambientais Average temperature

Tabela 2: Estimativas de parâmetros para o modelo de regressão entre a riqueza de espécies de Triatominae e as variáveis ambientais.  $R = 0.72$ ,  $R^2 = 0.52$ .

Tabela 3: Estimativas de parâmetros para o modelo de regressão entre a riqueza de espécies de Reduviidae (excluído Triatominae) e as variáveis ambientais.  $R = 0.49$ ,  $R^2 = 0.24$

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
OBJETIVO .....	8
MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
RESULTADOS .....	11
DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
ANEXO: .....	30

## INTRODUÇÃO

A ocorrência e os determinantes dos padrões de riqueza de espécies em larga escala são questões fundamentais que ainda estão longe de serem resolvidas em macroecologia. Análises macroecológicas de determinantes da diversidade de insetos são escassas e restritas a famílias de grandes besouros, borboletas, cupins e formigas (Eggleton et al., 1994; Kerr & Currie, 1999; Kaspari et al., 2000; Kerr et al., 2001; Lobo et al., 2002; Hawkins & Porter, 2003). As análises espaciais baseadas em dados georreferenciados, muitas vezes em combinação com informações espaciais ambientais, têm gerado informações valiosas nos estudos de diversidade (Scheldeman et al., 2007). Os estudos da relação diversidade-ambiente normalmente empregam variáveis climáticas (e.g., temperatura, precipitação) para descrever o ambiente físico, incluindo variáveis relacionadas à entrada de energia (e.g., evapotranspiração potencial, Fisher et al., 2011), ao fluxo total de água (e.g., evapotranspiração real, Hawkins et al., 2003) e à sazonalidade destas variáveis (Ricklefs, 2004). Informações adicionais podem incluir outras variáveis ambientais, como solo, topografia e heterogeneidade dentro da área de estudo, mas estas são menos frequentemente incluídas nas análises. Em escala global, temperaturas e umidade mais altas, maior produtividade primária e a disponibilidade de energia estão positivamente correlacionadas com a riqueza de espécies (Pyrzcz et al., 2014).

Os Heteroptera formam um grupo complexo e diversificado de insetos, particularmente no Hemisfério Ocidental (Schuh & Slater, 1995; Henry, 2009; Panizzi & Grazia, 2015). Considerado o maior grupo de insetos com metamorfose incompleta, os Heteroptera têm sido estudados em aspectos básicos e aplicados em todo o mundo. A família Reduviidae é uma das mais diversas entre os Heteroptera e compreende insetos predadores, que se destacam pela variabilidade fenotípica. Cerca de 25 subfamílias de Reduviidae são reconhecidas, embora haja falta de consenso sobre as propostas de classificação (Maldonado, 1990; Schuh & Slater, 1995; Weirauch et al., 2014). A família Reduviidae compreende cerca de 7.000 espécies descritas na atualidade (Forero, 2008; Henry, 2009) e, conseqüentemente, pode ser considerada um importante modelo para estudos de diversidade biológica.

A subfamília Triatominae da família Reduviidae contém mais de 110 espécies, das quais

várias são vectores ou potenciais vectores da doença de Chagas (tripanossomíase americana). A maioria das espécies, e todos os vectores conhecidos, ocorrem no Novo Mundo (Lent e Wygodzinsky 1979). Esses insetos são vetores do protozoário *Trypanosoma cruzi*, o agente causador da doença de Chagas. A infecção ocorre quando o triatomíneo se alimenta do sangue de um hospedeiro infectado e depois defeca nas feridas abertas ou nas mucosas do indivíduo. A pessoa infectada pode desenvolver sintomas agudos semelhantes a uma gripe, mas a doença também pode se tornar crônica e causar danos cardíacos e gastrointestinais graves (Carl & Antônio Ricardo).

Os triatomíneos possuem características morfológicas distintivas, como um formato de cabeça em forma de cone, antenas curtas e olhos proeminentes. Eles possuem um corpo achatado e asas desenvolvidas, o que lhes permite voar. Durante o dia, esses insetos geralmente se escondem em frestas e buracos nas paredes, tetos, móveis e outros locais próximos às habitações humanas. À noite, eles saem em busca de sangue.

Existem várias espécies de triatomíneos, sendo a mais conhecida e perigosa o *Triatoma infestans*, que é amplamente distribuído na América do Sul. Outras espécies importantes incluem o *Rhodnius prolixus*, encontrado na América Central e do Sul, e o *Triatoma dimidiata*, encontrado no México e na América Central (Carl & Antônio Ricardo).

Rodriguero & Gorla (2004) examinaram como a riqueza de espécies de Triatominae do Novo Mundo responde a gradientes latitudinais e explorou a relevância da área geográfica e energia disponível. Eles encontraram um aumento evidente no número de espécies de Triatominae das latitudes mais altas para as mais baixas. Diniz-Filho et al. (2013) testaram diferentes hipóteses ambientais para entender os padrões geográficos de riqueza de Triatominae Neotropicais e descobriram que a energia, temperatura, sazonalidade da temperatura e água foram as variáveis ambientais com poder explicativo comparativamente maior para a riqueza de espécies e a variável altitude com menor efeito.

A perda de áreas naturais por conversão antropogênica é uma das principais ameaças à biodiversidade em todo o mundo (Knop, 2016; Watson et al., 2016). A crescente substituição de áreas naturais por áreas agrícolas, florestais, pastagens e urbanização pode colocar em risco a biodiversidade (Souza et al., 2020). A criação e manutenção de áreas de preservação pode abrigar diversas espécies ao mesmo tempo, reduzindo os riscos de

extinção dos táxons. Conseqüentemente, a criação e conservação de áreas protegidas são fundamentais para a manutenção de comunidades, especialmente onde os processos evolutivos e ecológicos prosseguem estáveis (Galindo-Leal & Câmara, 2003; Giraudo et al., 2008).

Análises espaciais têm revelado a importância das áreas protegidas na conservação de insetos e destacam a extrema importância destes organismos para a sustentabilidade e a saúde dos ecossistemas (Wagner, 2020). Conforme evidenciado por Chowdhury et al. (2023), a criação e manutenção de áreas protegidas desempenham um papel fundamental na preservação dos insetos. As áreas protegidas, como parques nacionais e reservas naturais, são essenciais para a preservação da biodiversidade por proporcionarem um refúgio para os insetos, permitindo que eles sobrevivam e se reproduzam em ambientes menos perturbados. Essas áreas fornecem habitat adequado, além de limitar a ação humana prejudicial, como a aplicação de pesticidas ou a degradação do solo. Chowdhury et al. (2023) mostram que as áreas protegidas abrigam uma maior diversidade de insetos em comparação com áreas não protegidas, devido à preservação de habitats naturais e ao controle das atividades humanas prejudiciais. Além disso, essas áreas também fornecem abrigo e recursos alimentares para muitas espécies de insetos, contribuindo para sua sobrevivência em longo prazo. Assim, o estudo da diversidade de Reduviidae pode fornecer informações importantes para a proposição de áreas para conservação de insetos no Hemisfério Ocidental.

**OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise espacial da riqueza de espécies de Reduviidae no Hemisfério Ocidental para evidenciar tendências e padrões na diversidade destes percevejos nas Américas. Os resultados visaram indicar áreas de conservação biológica através da análise de Seleção de Reservas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A diversidade de Reduviidae do Hemisfério Ocidental foi analisada utilizando dados do *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), compreendendo 87705 registros georreferenciados de 957 espécies em 176 gêneros. Foram realizadas verificações nos dados georreferenciados para identificar inconsistências utilizando o programa DIVA-GIS 7.5 (Hijmans et al., 2012), e os dados duplicados ou incertos foram excluídos.

A diversidade de espécies foi analisada no programa DIVA-GIS 7.5 (*Analysis/Point to Grid*, Hijmans et al., 2012) e compreendeu os seguintes parâmetros: *Richness*, *Jackknife 2* e *Turnover*. A riqueza, número de classes diferentes (*Number of different classes*), conta as diferentes classes de uma variável (e.g., os diferentes nomes de espécies em um conjunto de dados) presente em cada célula do grid. A análise da riqueza de Reduviidae foi realizada para um grid (células) de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ , representando 111 km x 111 km na linha do Equador. O número de espécies observadas ( $S_{obs}$ ) em uma área depende do esforço investido em registrá-la e um censo completo raramente é viável. Na maioria dos casos apenas uma amostra de uma área é pesquisada. Um problema importante que surge então é estimar o número total de espécies ( $S_{max}$ ) para a área. Várias abordagens diferentes foram propostas para estimar  $S_{max}$  e algumas delas foram implementados no DIVA-GIS 7.5. *Turnover* (ou beta-diversidade) é uma medida da taxa na qual os conjuntos de espécies mudam no espaço. A beta-diversidade (*Turnover*) de Whittaker (1960), considerando 8 vizinhos (2 horizontais, 2 verticais e 4 diagonais; “*Queen’s case*”), foi utilizada para avaliar a rotatividade de espécies de Reduviidae no Hemisfério Ocidental. A resolução utilizada para estas análises foi de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ .

Os rasters obtidos para  $S_{obs}$  e  $S_{max}$  e a beta-diversidade foram correlacionados com utilização do módulo *r.covar* do GRASS GIS implementado no QGIS 3.32–Lima (QGIS Development Team, 2023) para comparações.

Foram realizadas análises de correlação entre a riqueza de espécies de Reduviidae, variáveis climáticas e altitude (elevação) com utilização do módulo *r.covar* do GRASS GIS implementado no QGIS 3.32–Lima (QGIS Development Team, 2023). As variáveis climáticas compreenderam a temperatura média anual, precipitação anual, isotermalidade,

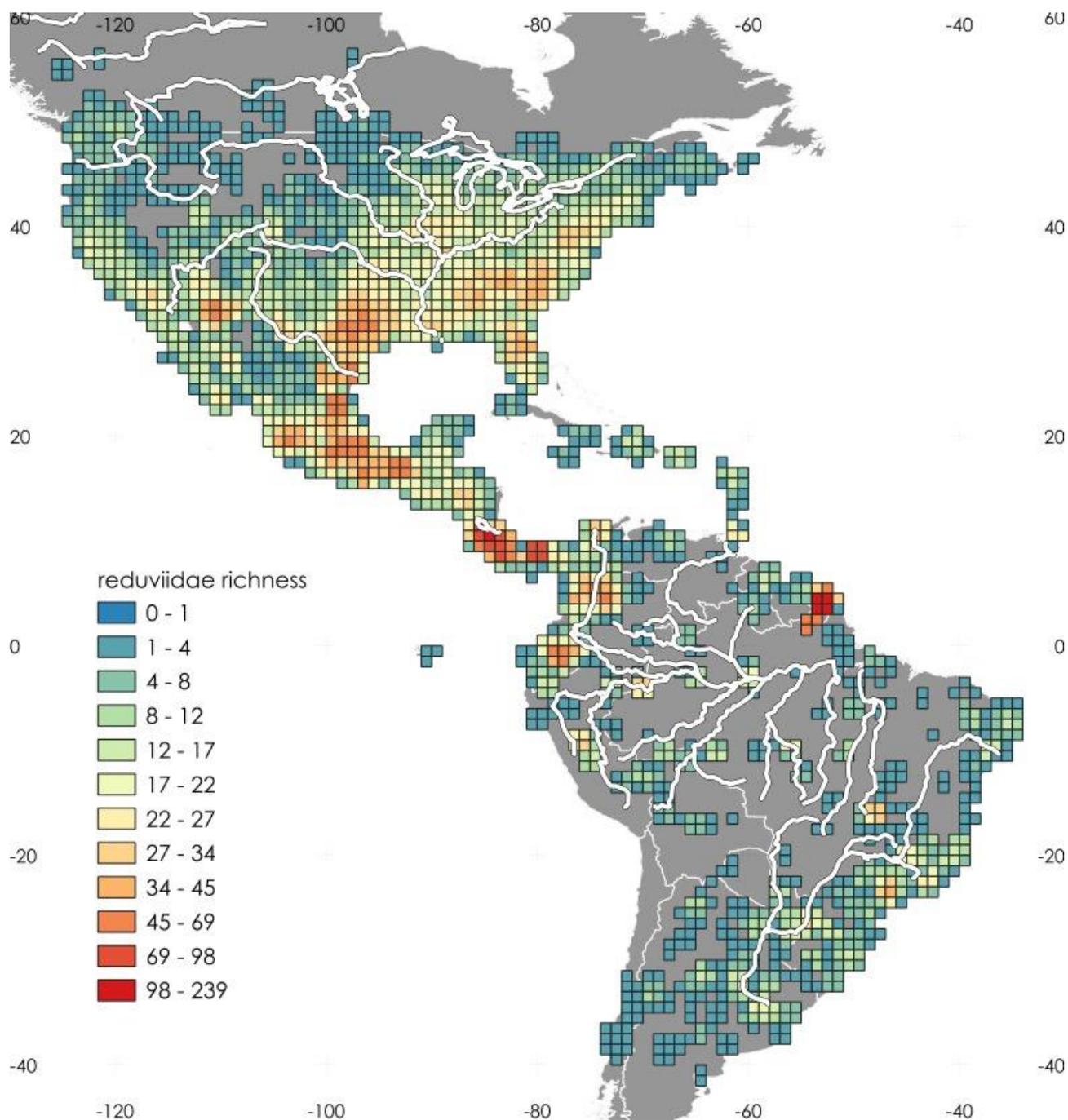
evapotranspiração potencial, sazonalidade da precipitação, radiação solar, sazonalidade da temperatura, pressão do vapor de água e velocidade do vento. Estas variáveis foram obtidas do WorldClim 2 (Fick & Hijmans, 2017, <https://www.worldclim.org>) e do Global Aridity Index and Potential Evapo-Transpiration (ET0) Database v3 (Zomer et al., 2022). As significâncias das correlações foram obtidas na página <http://vassarstats.net/rsig.html>. Os rasters foram ajustados para grids de 1° x 1° com o módulo Estatística de Células do QGIS 3.32 (QGIS Development Team, 2023). Foram também realizadas análises de regressão múltipla entre a riqueza de espécies e as variáveis ambientais com utilização do DIVA-GIS 7.5 (Hijmans et al., 2012).

A análise *Reserve Selection* (seleção de reservas) do DIVA-GIS 7.5 (Hijmans et al., 2012) visa identificar conjuntos de células do grid que sejam complementares entre si, i.e., que capturem o máximo de diversidade no menor número possível de células. A utilização do procedimento se baseia no algoritmo descrito por Rebelo (1994) e tem sido aplicada para identificar as áreas de maior importância para a conservação *in situ* de espécies. Maximizar o número total de espécies selecionadas no menor número possível de células é um problema de otimização. Rebelo (1992) desenvolveu um procedimento que calcula uma solução ótima aproximada e este procedimento foi implementado no DIVA-GIS 7.5. A opção peso igual (*Equal weight*) do DIVA-GIS foi utilizada para a seleção de áreas prioritárias para conservação de Reduviidae no Hemisfério Ocidental com duas alternativas, todas as áreas possíveis e 10 áreas prioritárias. O grid de sequência (*Sequence*) indica em que ordem as células (áreas prioritárias) foram selecionadas. A célula com mais espécies é selecionada primeiro e tem o valor 1. A próxima célula tem o valor 2, e assim por diante. O grid classes (*Classes*) indica quantas classes diferentes (espécies) existem em cada célula selecionada. O grid classes adicionais (*Additional Classes*) indica quantas novas classes (espécies) existem naquela célula. Estas espécies não estariam presentes em nenhuma das células previamente selecionadas.

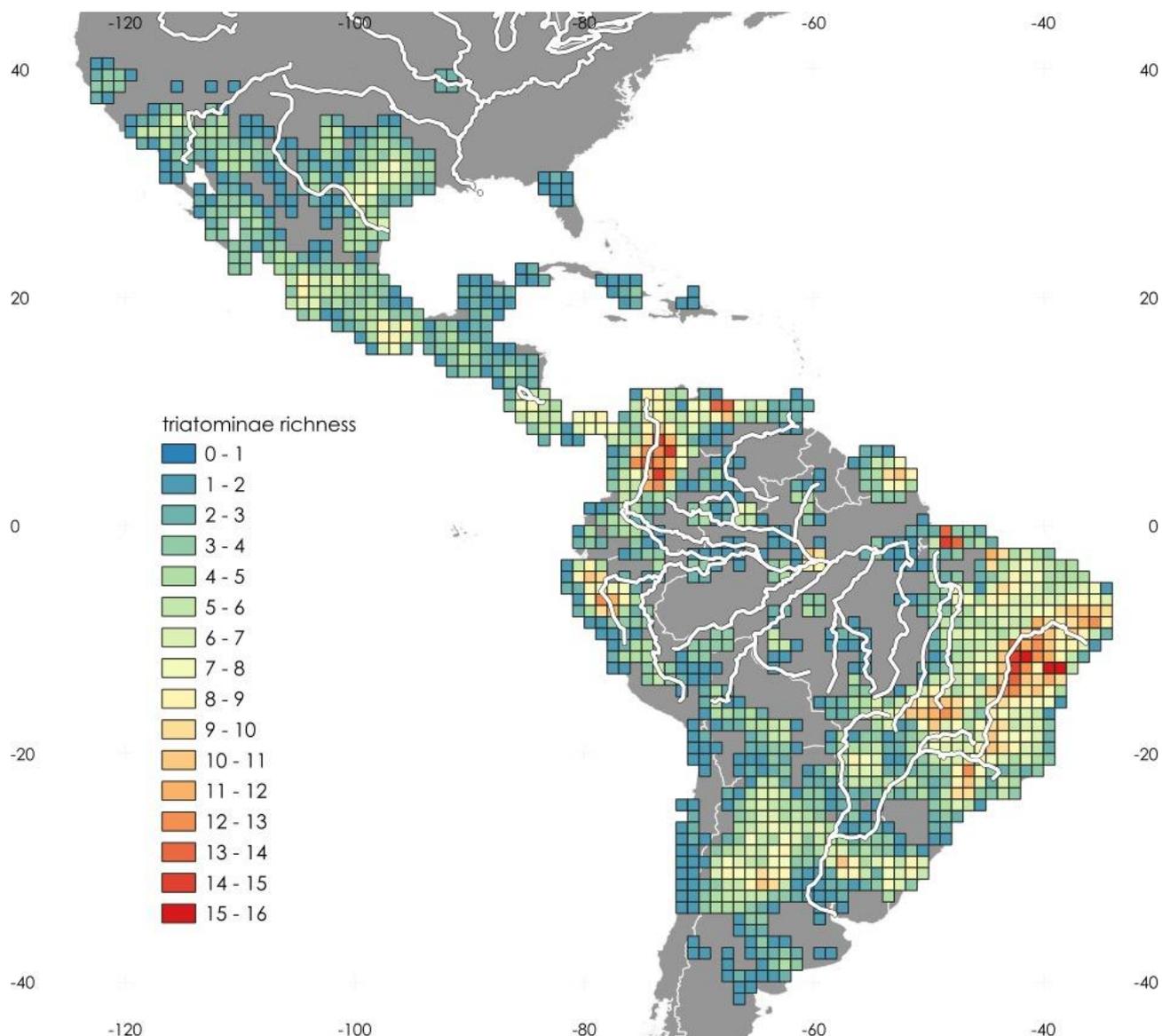
## RESULTADOS

A análise de diversidade de Reduviidae (Figura 1) e Triatominae (Figura 2) compreendeu a riqueza observada ( $S_{obs}$ ) e *Turnover* (beta-diversidade). A riqueza de Reduviidae, apresentada na Figura 1, variou de 1 a 228 espécie nas células do grid 1° x 1°. Células com tonalidades azul/verde representam menor diversidade e na figura 2 (Triatominae) variou de 1 a 146 espécies. As células em tonalidades amarelas/vermelhas apresentam maior diversidade. Como pode ser evidenciado nas Figura 1 e 2, a riqueza decresce nas regiões extratropicais. A região a leste do rio Ohio (Estados Unidos), ao sul do rio Missouri (Estados Unidos), América Central, norte da região andina e ao norte de Marajó (Brasil) apresentaram maiores riquezas. As regiões do Cerrado, Caatinga e Pantanal apresentaram menor diversidade.

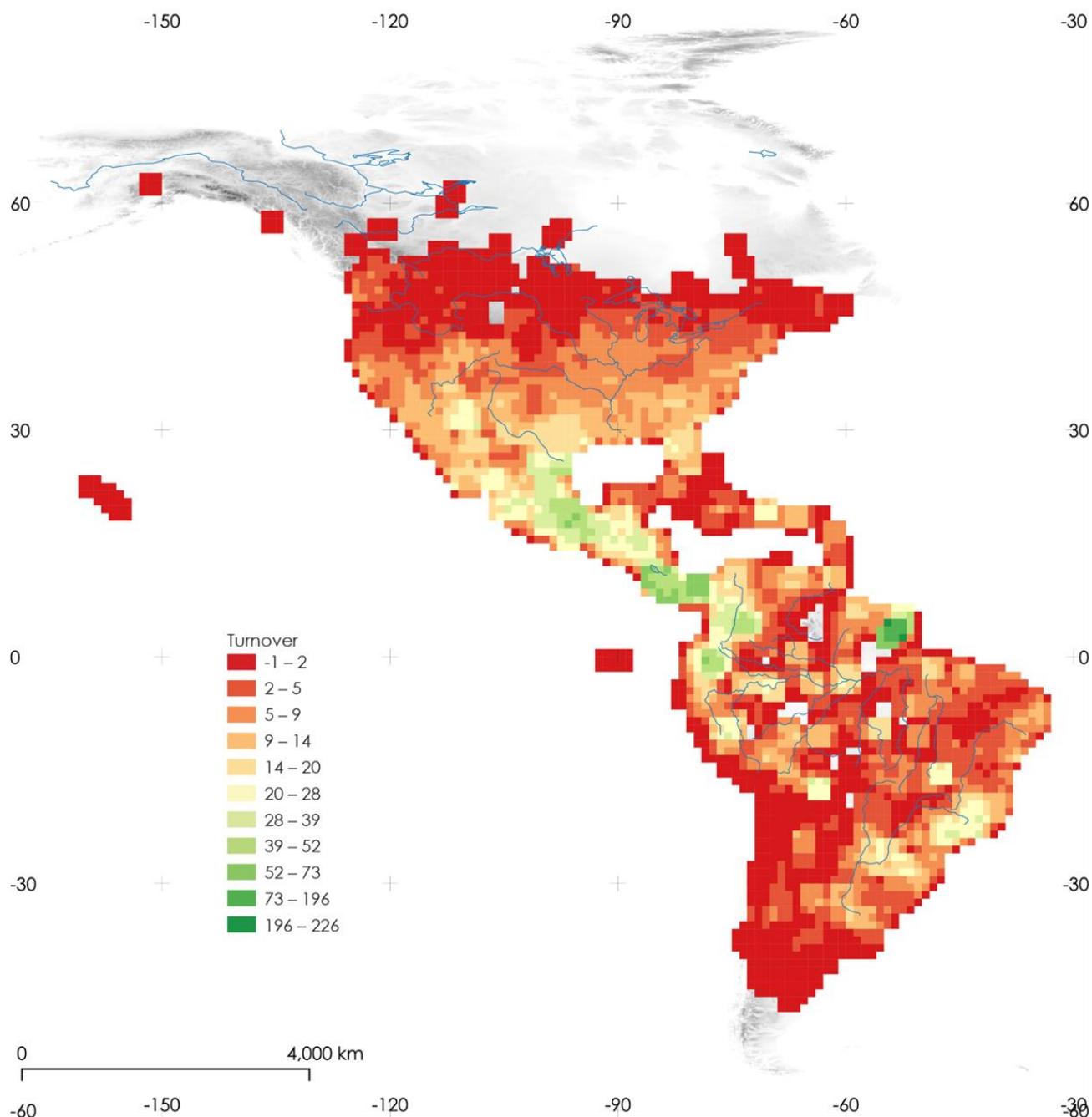
A Figura 3 apresenta o resultado da análise de beta-diversidade (*Turnover*). Células com tonalidades vermelho/amarelo representam menor beta-diversidade. As células em tonalidades verdes apresentam maior beta-diversidade. Maiores rotatividades de espécies são observadas ao sul do rio Grande (América do Norte), América Central, ao longo do rio Magdalena (Andes), e próximo da ilha de Marajó (Brasil). A beta-diversidade não foi tão correlacionado com a riqueza de espécies:  $r = 0.42$ ,  $t = 27.686$ ,  $df = 3582$ ,  $p < .0001$ .



**Figura 1:** Mapa da riqueza observada ( $S_{obs}$ ) de Reduviidae no Hemisfério Ocidental. Células com tonalidades azul/verde representam menor riqueza. As células em tonalidades vermelha apresentam maior riqueza de espécies.



**Figura 2:** Mapa da riqueza observada ( $S_{obs}$ ) de Triatominae no Hemisfério Ocidental. Células com tonalidades azul/verde representam menor riqueza. As células em tonalidades vermelha apresentam maior riqueza de espécies.



**Figura 3:** Mapa da beta-diversidade (*Turnover*) de Whittaker (1960) para Reduviidae no Hemisfério Ocidental, utilizando o programa DIVA-GIS 7.5 Células com tonalidades vermelho/amarelo representam menor beta-diversidade. As células em tonalidades verdes apresentam maiores beta-diversidade.

Foi realizada uma análise de regressão para investigar a relação entre a riqueza de espécies de Reduviidae e as variáveis ambientais: temperatura média, radiação solar, precipitação, pressão de vapor de água e elevação. Os resultados mostraram que a riqueza de espécies de Reduviidae apresentou uma relação negativa significativa com a

temperatura média, com um coeficiente de -22.70. Isso indica que a riqueza de espécies diminui com o aumento da temperatura média. Por outro lado, as outras variáveis ambientais (precipitação, pressão de vapor de água e elevação) não apresentaram uma relação significativa com a riqueza de espécies. Os coeficientes para essas variáveis foram próximos de zero, indicando que elas não influenciam diretamente a riqueza de espécies de Reduviidae. Portanto, podemos concluir que o fator mais relevante é a variável radiação solar, sendo a mais explicativas (13% da variação).

**Tabela 1:** Análise de regressão entre a riqueza de espécies de Reduviidae e as variáveis ambientais (Average temperature)

Variável	Coeficiente	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> adj	SE	T	SIG	P
Riqueza Reduviidae	-22.70	-1.00	1.00	1.00	1.10	-20.66	0.0000	0.0000
Radiação solar	0.00	0.36	0.13	0.13	0.00	24.02	0.0000	0.0000
Precipitação	0.09	0.23	0.05	0.05	0.01	14.83	0.0000	0.0000
Pressão e vapor da água	-7.86	-0.23	0.05	0.05	0.55	-14.24	0.0000	0.0000
Elevação	0.00	-0.16	0.03	0.02	0.00	-9.86	0.0000	0.0000

**Tabela 2:** Estimativas de parâmetros para o modelo de regressão entre a riqueza de espécies de Triatominae e as variáveis ambientais. R = 0.72, R<sup>2</sup> = 0.52.

Variável	Coeficiente	SE	t	P
Interceptação	-0.004	0.013	-0.324	0.746
Temperatura media	0.257	0.011	24.049	0.000
Elevação	0.001	0.000	10.322	0.000
Precipitação	-0.010	0.001	-17.037	0.000
Radiação solar	0.000	0.000	7.095	0.000
Pressão de vapor da água	-0.887	0.075	-11.818	0.000
Velocidade do vento	-0.489	0.028	-17.533	0.000

**Tabela 3:** Estimativas de parâmetros para o modelo de regressão entre a riqueza de espécies de Reduviidae (excluído Triatominae) e as variáveis ambientais. R = 0.49, R<sup>2</sup> = 0.24.

Variável	Coeficiente	SE	t	P
Interceptação	-0.098	0.059	-1.677	0.094
Temperatura media	0.388	0.022	17.499	0.000
Elevação	-0.002	0.000	-11.169	0.000
Precipitação	0.037	0.002	15.554	0.000
Radiação Solar	0.001	0.000	16.064	0.000
Pressão de vapor da água	-6.476	0.262	-24.728	0.000
Velocidade do vento	-0.501	0.110	-4.538	0.000

A Figura 4 apresenta os resultados da seleção de reservas para Triatomínea, mostrando a quantidade de espécies presentes em cada área e as espécies adicionais. A área 1 possui 14 espécies, a área 2 possui 13 espécies e possui outras 12 espécies adicionais. A área 3 conta com 9 espécies, além de outras 9 espécies adicionais. A área 4 apresenta 12 espécies e mais 8 espécies adicionais. A área 5 possui 7 espécies e mais 7 espécies adicionais. A área 6 possui 7 espécies e mais 6 espécies adicionais. A área 7 possui 12 espécies e mais 6 espécies adicionais. A área 8 conta com 7 espécies e mais 6 espécies adicionais. A área 9 possui 9 espécies e mais 4 espécies adicionais. E a área 10 possui 9 espécies e mais 4 espécies adicionais.



**Figure 4:** Análise de seleção de reservas (*Reserve Selection Sequence*) para as espécies de Triatomíniae do Hemisfério Ocidental. As células apresentam uma resolução de 1° x 1°. Foram identificadas 10 áreas prioritárias para conservação,

O resultado da seleção de reservas de Reduviidae é apresentado na Figura 5. A análise revelou o número de espécies encontradas em cada área: Area 1 possui 228 espécies; Area 2 possui 76 espécies, sendo 53 delas adicionais; Area 3 possui 48 espécies, com mais 36 espécies adicionais; Area 4 possui 70 espécies, incluindo 33 espécies adicionais; Area

5 possui 43 espécies, das quais 22 são adicionais; Area 6 possui 38 espécies, sendo 18 adicionais; Area 7 possui 68 espécies, com 15 adicionais; Area 8 possui 14 espécies, das quais 6 são adicionais; Area 9 possui 43 espécies, sendo 13 adicionais; e Area 10 possui 15 espécies, com 12 adicionais.



**Figure 5:** Análise de seleção de reservas (*Reserve Selection Sequence*) para as espécies de Reduviidae do Hemisfério Ocidental. As células apresentam uma resolução de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ .



**Figure 6:** Análise de seleção de reservas Reduviidae. Reservas já existentes são representadas de verde.

As reservas ambientais já existentes nos mapas (Figura 6 e 7), representadas pelas linhas verdes, desempenham um papel fundamental na escolha novas áreas de conservação para Reduviidae e Triatomínea. Essas áreas protegidas são especialmente projetadas para preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, fornecendo habitats adequados para várias espécies de animais e plantas. Devido à sua integridade ecológica, as reservas ambientais servem como abrigos seguros para espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, incluindo aquelas que podem atuar como vetores de doenças, como os triatomíneos, que são responsáveis pela transmissão da doença de Chagas. Portanto, a preservação dessas reservas é crucial para a manutenção do equilíbrio ambiental, a redução de doenças transmitidas por vetores e a proteção da saúde pública.



**Figure 7:** Análise de seleção de reservas Triatominae. Reservas já existentes são representadas de verde.

A análise da diversidade e conservação de espécies de Reduviidae (Insecta: Heteroptera) no Hemisfério Ocidental revelou resultados significativos, obtidos por meio das estatísticas de regressão ANOVA. De acordo com os resultados, o R aparente alcançou o valor de 0.4850, indicando uma relação moderada entre as variáveis analisadas. O coeficiente de determinação R-quadrado, por sua vez, revelou que cerca de 23.52% da variabilidade dos dados pode ser explicada pela regressão. A análise ajustada demonstrou uma taxa de ajuste muito alta, com um valor de R de 0.9998 e um R-quadrado ajustado de 0.9996, sugerindo que o modelo de regressão utilizado é altamente confiável e preciso na explicação da diversidade e conservação das espécies de Reduviidae no Hemisfério Ocidental. Esses resultados ressaltam a importância de estudos contínuos e estratégias de conservação eficazes para garantir a preservação dessa família de insetos em um contexto global.

A análise de regressão estatística realizada no presente estudo, utilizando a técnica de anova, teve como objetivo avaliar a diversidade e conservação de espécies de triatomíneos. Os resultados obtidos revelaram uma correlação positiva significativa entre as variáveis analisadas, contribuindo para a compreensão da distribuição e abundância desses insetos em diferentes ambientes. O valor de R-Square de 0.5181 indica que 51.81% da variabilidade dos dados pode ser explicada pelo modelo de regressão utilizado. Além disso, o valor de R-Square ajustado de 0.9997 evidencia que o modelo apresenta um bom ajuste aos dados, sendo altamente confiável para prever a quantidade de triatomíneos em uma determinada área. Esses resultados fornecem subsídios importantes para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação dessas espécies, contribuindo para a prevenção de doenças transmitidas por triatomíneos, como a doença de Chagas.

## DISCUSSÃO

A riqueza de Reduviidae, uma família de insetos conhecidos como "barbeiros", é maior em regiões próximas aos trópicos por algumas razões. Primeiro, os trópicos possuem uma maior diversidade de habitats, o que pode oferecer nichos e recursos mais diversos para esses insetos. Além disso, as condições climáticas nos trópicos, como temperaturas mais altas e maior disponibilidade de água, podem favorecer o desenvolvimento e reprodução desses insetos. A diversidade beta, ou seja, a variabilidade entre diferentes áreas em termos de espécies presentes, também é maior nas regiões tropicais. Isso ocorre devido aos gradientes ambientais mais pronunciados nessas áreas, como variações na vegetação, clima e topografia. Esses gradientes proporcionam uma maior diversidade de micro-habitat, o que resulta em uma maior diversificação de espécies de Reduviidae.

A riqueza de espécies de Reduviidae também pode ser influenciada por várias variáveis ambientais, como temperatura média anual, precipitação anual, elevação, isotérmica, evapotranspiração potencial, radiação solar e pressão de vapor de água. Essas variáveis ambientais podem afetar a disponibilidade de recursos, a sobrevivência das espécies e a interação entre as espécies.

Por exemplo, a temperatura média anual pode influenciar a atividade metabólica e reprodução dos insetos, enquanto a precipitação anual afeta a disponibilidade de água, que é essencial para a sobrevivência dos Reduviidae. A elevação e isotérmica podem influenciar o tipo de vegetação presente, que é importante para a alimentação e abrigo desses insetos. Além disso, a radiação solar e a pressão de vapor de água estão relacionadas à disponibilidade de energia e umidade, respectivamente, que são fatores importantes para o desenvolvimento dos Reduviidae.

Finalmente, o desvio padrão das variáveis ambientais mencionadas é significativamente importante para explicar a variação na riqueza de espécies de Reduviidae. Isso indica que a variabilidade dessas variáveis ambientais em diferentes áreas é um fator chave para determinar a diversidade de espécies de Reduviidae. Por exemplo, regiões com maior variabilidade na temperatura ou na precipitação podem oferecer uma maior diversidade de nichos ecológicos, o que favorece a coexistência de diferentes espécies de Reduviidae.

No geral, a riqueza de Reduviidae é maior em regiões próximas aos trópicos devido à maior diversidade de habitats e condições climáticas favoráveis. A diversidade beta também é maior nessas áreas devido aos gradientes ambientais mais pronunciados. Além disso, a variação na riqueza de espécies de Reduviidae pode ser explicada por diversas variáveis ambientais, como temperatura, precipitação, elevação, radiação solar e pressão de vapor de água, que influenciam a disponibilidade de recursos e as interações entre as espécies. A distribuição da riqueza de espécies de Scarabaeidae na França foi estudada por Lobo et al. (2002) e os resultados encontrados indicaram que a riqueza de espécies parece ser influenciada principalmente pela temperatura. A temperatura média mínima foi a variável mais influente em escala local, enquanto a temperatura máxima e média foram as variáveis espacialmente estruturadas mais importantes. A diversidade de besouros (Cerambycidae) na Europa foi estudada por Baselga (2008) e os resultados encontrados indicaram que a riqueza era explicada principalmente por um gradiente de temperatura, que produzia um gradiente decrescente de riqueza de sul para norte. Keil et al. (2008) correlacionaram variáveis ambientais com padrões em larga escala da riqueza de espécies de Odonata na Europa e parte do norte da África. Os resultados foram mais consistentes com a hipótese de que os padrões de riqueza de espécies em larga escala são determinados principalmente pelo balanço hídrico-energético. A evapotranspiração real teve a relação mais forte com a riqueza, seguida por associações mais fracas de evapotranspiração potencial e índice de vegetação de verão.

Diniz-Filho et al. (2013) analisaram 115 espécies de Triatominae do Novo Mundo para avaliar a riqueza de espécies desta subfamília. As variáveis ambientais utilizadas foram evapotranspiração potencial, temperatura média anual, evapotranspiração média anual real, precipitação média anual, produtividade primária líquida de matéria seca, desvio padrão do relevo topográfico, índice de diversidade de vegetação de Simpson, coeficiente de variação em TEMP, índice de Colwell de previsibilidade de chuva, PET média dos meses mais secos, número de meses mais secos por ano e temperatura mínima do mês mais frio. Análises de regressão múltipla indicaram que a riqueza de espécies de Triatominae poderia ser explicada pela temperatura, evapotranspiração real e sazonalidade.

Através destas análises destaca-se a importância e significância das áreas protegidas e seleções de reservas para a conservação de insetos. As áreas protegidas (APs) são

projetadas para isolar a biodiversidade das ameaças induzidas pelo homem, mas foram designadas principalmente para vertebrados e plantas (Chowdhury et al., 2023) apesar de os insetos compreenderem mais de 80% de todas as espécies animais (Stork, 2018). As Áreas protegidas representam importantes refúgios para a fauna de insetos, incluindo os Reduviidae, uma vez que proporcionam habitats naturais intactos e abrigam diversas espécies de plantas, que são fundamentais para a alimentação desses animais. Outrossim, as áreas protegidas permitem a manutenção de processos ecológicos e a interação entre as espécies, contribuindo para a preservação dos insetos em longo prazo (Chowdhury et al., 2023). O autor destacou similarmente a importância da conectividade entre as áreas protegidas para a conservação dos insetos, uma vez que a fragmentação de habitats pode limitar a dispersão das espécies e aumentar a vulnerabilidade às mudanças climáticas.

Neste estudo, temos que as áreas 2, 4, 6 (Figura 6) apresentam área de conservação estabelecida. Essas são regiões que têm sido cuidadas e protegidas, garantindo a preservação da fauna e flora local, além de contribuir para o turismo sustentável e científico.

A sequência de reservas, o número de espécies presente em cada célula (anexo 1) e o número de espécies adicionais nas células (evidenciadas nas figuras 4, 5, 6, 7) nos permitem observar que o número total de espécies varia de registro para registro, começando com 238 (Reduviidae) 146 (Triatomínea) na primeira sequência e diminuindo gradualmente ao longo das sequências. Da mesma forma, as classes adicionais também diminuem, embora em uma taxa ligeiramente menor. Essa diminuição nas classes e classes adicionais pode indicar um refinamento do processo de reserva. À medida que a sequência avança, a compreensão das características e necessidades de cada área ou recurso natural pode estar se tornando mais apurada, resultando em uma classificação mais precisa e específica.

Áreas Prioritárias 1 são uma região específica onde ocorre uma grande riqueza de espécies de Reduviidae e Triatomínea. Além disso, essa região é caracterizada por apresentar uma alta rotatividade de espécies.

Em áreas com baixo turnover, ou seja, com pouca variação na composição de espécies (áreas 6, e 10 da figura 6) e (áreas 3,8 e 10 da figura 7) a seleção de reservas tende a ser mais direcionada para a preservação de habitats específicos. Nesses casos, é possível

identificar quais são as espécies-chave e os ecossistemas prioritários para a conservação. A presença de espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem somente em determinada região, também é um fator relevante a ser considerado. Dessa forma, a quantidade de espécies pode não ser tão significativa, mas a presença de espécies únicas e o bom estado de conservação dos habitats são cruciais (Ferreira et al., 2020)

Em áreas com médio turnover (áreas 3,8,9 da figura 5) e (áreas 2,5,7 da figura 7) há uma maior flutuação na composição de espécies ao longo do tempo. Isso pode ser causado, por exemplo, por perturbações naturais, como incêndios florestais, ou mesmo por perturbações antrópicas, como a degradação de habitats para a expansão agrícola. Nesses casos, a seleção de reservas deve ser mais flexível, levando em consideração o potencial de regeneração dos ecossistemas e a capacidade de acolher espécies em movimento. A diversidade de espécies adicionais se torna importante para a manutenção e o fornecimento de recursos genéticos e serviços ecossistêmicos (Balmford et al., 2003; Chapin et al., 2000).

Em áreas com alto turnover (áreas 1, 2, 4, 5, 7 da Figura 6) e (áreas 1,4,6,9 da figura 7) a seleção de reservas torna-se um desafio ainda maior. Essas áreas sofrem grandes modificações na composição de espécies, seja devido a mudanças climáticas extremas, seja por intervenções humanas intensas. Nesses casos, é necessário adotar uma abordagem mais dinâmica e adaptativa, que considere o potencial de mudanças futuras e a capacidade dos ecossistemas de se recuperarem. A diversidade de espécies adicionais é fundamental para assegurar a resiliência ecológica e possibilitar que os ecossistemas se adaptem a novas condições ambientais (Chapin et al.2012).

A conservação de insetos não é apenas importante para a preservação da biodiversidade, mas também tem implicações significativas para os seres humanos. Os insetos desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, incluindo a polinização de plantas, decomposição de matéria orgânica e controle de pragas (Chowdhury et al., 2023).

## **CONCLUSÃO**

A riqueza de espécies de Reduviidae no Hemisfério Ocidental aumenta à medida que nos aproximamos do Equador. Além disso, os resultados deste estudo mostraram que fatores temperatura média anual, precipitação anual, elevação, isotérmica, evapotranspiração potencial, radiação solar e pressão de vapor de água, desvio padrão são significativamente importantes para explicar a variação na riqueza de espécies de Reduviidae. A rotatividade de espécies, quando analisamos as áreas com baixa, média e alta rotatividade, indica diferentes padrões que impactam diretamente na seleção de reservas naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambrose, D. P. (2000). Assassin Bugs (Reduviidae excluding Triatominae). In *Heteroptera of Economic Importance* (pp. 717–734). CRC Press.

Balmford, A., Moore, J.L., Brooks, T., Burgess, N., Hansen, L.A., Williams, P., Rahbek, C., Loh, J. & Langrand, O. (2001). Conservation conflicts across Africa. *Science*, 291(5513): 2616-2619.

Chapin III, F.S., Carpenter, S.R., Kofinas, G.P., Folke, C., Abel, N., Clark, W.C., Olsson, P., Stafford Smith, D.M., Walker, B.H., Young, O.R., et al. (2010). Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. *Trends Ecol. Evol.*, 25(4): 241-249.

Baselga, A. (2008). Determinants of species richness, endemism and turnover in European longhorn beetles. *Ecography*, 31(2), 263–271

Chapin III, F. S., B. H. Walker, R. J. Hobbs, D. U. Hooper, J. H. Lawton, O. E. Sala, and D. Tilman. "Managing for resilience: exploring biodiversity and ecosystem function in a future climate." *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, no. 8 (2012): 393-400.

Chowdhury, S., Jennions, M. D., Zalucki, M. P., Maron, M., Watson, J. E. M., & Fuller, R. A. (2023, January 1). Protected areas and the future of insect conservation. *Trends in Ecology and Evolution*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.09.004>

Diniz-Filho, J. A. F., et al. (2013). Geographical patterns of Triatominae (Heteroptera: Reduviidae) richness and distribution in the Western Hemisphere. *Insect Conservation and Diversity*, 6(6), 704–714.

Eggleton, P., et al. (1994). Explaining global termite diversity: productivity or history? *Biodiversity and Conservation*, 3(4), 318–330.

Ferreira, C., & Marques, T. A. (2020). Prioridades de Conservação e a Seleção de Reservas em Áreas com Baixo Turnover. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)*, 55(2), 199-210.

Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12), 4302–4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>

Fisher, J. B., Whittaker, R. J., & Malhi, Y. (2011). ET come home: Potential evapotranspiration in geographical ecology. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 1–18.

Forero, D. (2008). The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomologia*, 34, 1–21.

Galindo-Leal, C., & Gusmão Câmara, I. (2003). Atlantic forest hotspot status. *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. [State of the Hotspots.]*, 1, 3–11.

Giraud, A. R., Matteucci, S. D., Alonso, J., Herrera, J., & Abramson, R. R. (2008). Comparing bird assemblages in large and small fragments of the Atlantic Forest hotspots. *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 1251–1265. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9309-9>

Hawkins, B. A., & Porter, E. E. (2003). Water–energy balance and the geographic pattern of species richness of western Palearctic butterflies. *Ecological Entomology*, 28(6), 678–686.

Heteroptera of economic importance / edited by Carl W. Schaefer and Antônio Ricardo Panizzi

Hijmans, R.J., et al. (2012) DIVA–GIS: a geographic information system for the analysis of species distribution data.

Keil, P., et al (2008). Water–energy and the geographical species richness pattern of European and North African dragonflies (Odonata). *Insect Conservation and Diversity*, 1(3), 142–150.

Knop, E. (2016). Biotic homogenization of three insect groups due to urbanization. *Global Change Biology*, 22(1), 228–236. <https://doi.org/10.1111/gcb.13091>

Lent, H., and M. Wygodzinsky. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 163: 127–520.

Lobo, J. M., et al. (2002). Modelling the species richness distribution of French dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) and delimiting the predictive capacity of different groups of explanatory variables. *Global Ecology and Biogeography*, 11(4), 265–277.

Mittelbach, G. G., Schemske, D. W., Cornell, H. V., Allen, A. P., Brown, J. M., Bush, M. B., ... Turelli, M. (2007). Evolution and the latitudinal diversity gradient: Speciation, extinction and biogeography. *Ecology Letters*, 10, 315–331.

Pyrz, T. W., et al. (2014). Latitudinal gradient and spatial covariance in species richness of tropical Lepidoptera in the Andes. *Insect Conservation and Diversity*, 7(4), 355–364.

Rebelo, A. G., & Sigfried, W. R. (1992) Where should nature reserves be located in the Cape Floristic Region, South Africa? Models for the spatial configuration of a reserve network aimed at maximizing the protection of diversity. *Conservation Biology*, 6, 243–252.

Ricklefs, R. E. (2004). A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecology Letters*, 7, 1–15.

Rodriguero, M. S., & Gorla, D. E. (2004). Latitudinal gradient in species richness of the New World Triatominae (Reduviidae). *Global Ecology and Biogeography*, 13(1), 75–84.

Scheldeman, X., et al. (2007). Distribution, diversity and environmental adaptation of highland papayas (*Vasconcellea* spp.) in tropical and subtropical America. *Biodiversity and Conservation*, 16(6), 1867–1884.

Schuh, R. T., & Slater, J. A. (1995) True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history. Cornell University Press, Ithaca.

Souza, C. M., Shimbo, J. Z., Rosa, M. R., Parente, L. L., Alencar, A. A., Rudorff, B. F. T., ... Azevedo, T. (2020). Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. *Remote Sensing*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/RS12172735>

Stork, NE (2018) Quantas espécies de insetos e outros artrópodes terrestres existem na terra? *Annu. Rev. Entomo.* 63, 31-45

Wagner, D. L. (2020). Insect declines in the anthropocene. *Annual Review of Entomology*. Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151>

Zomer, R. J., Xu, J., & Trabucco, A. (2022). Version 3 of the Global Aridity Index and Potential Evapotranspiration Database. *Scientific Data*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01493-1>

**Anexo:**

Anexo 1: Lista de espécies de Reduviidae por área selecionada. Os valores representam as células indicadas na Figura 4.

Espécies/ Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acanthiscium invium</i>	1									
<i>Acanthiscium maculatum</i>	1									
<i>Achillas dominiquae</i>	1									
<i>Achillas toulgoeti</i>	1									
<i>Agriocleptes albosparsus</i>										1
<i>Agriocoris flavipes</i>	1	1								
<i>Alumeda antilliana</i>									1	
<i>Alumeda dominicana</i>									1	
<i>Alumeda nigricans</i>									1	
<i>Amauroclopis bispinus</i>	1									
<i>Ambastus villosus</i>										1
<i>Apicrenus fossilis</i>									1	
<i>Apiomerus apicalis</i>	1									
<i>Apiomerus barrocoloradoi</i>				1						
<i>Apiomerus binotatus</i>		1								
<i>Apiomerus cazieri</i>						1				
<i>Apiomerus colombianus</i>				1						
<i>Apiomerus crassipes</i>			1							
<i>Apiomerus elatus</i>		1						1		
<i>Apiomerus emarginatus</i>				1						
<i>Apiomerus flaviventris</i>						1				
<i>Apiomerus geniculatus</i>	1									
<i>Apiomerus hirtipes</i>	1	1						1		
<i>Apiomerus lituratus</i>	1									
<i>Apiomerus longispinis</i>					1	1		1		
<i>Apiomerus maya</i>								1		
<i>Apiomerus moestus</i>						1				
<i>Apiomerus nigrilobus</i>	1									
<i>Apiomerus nitidicollis</i>	1									
<i>Apiomerus ochropterus</i>				1						

<i>Apiomerus pessoai</i>	1				
<i>Apiomerus pictipes</i>	1	1	1		1
<i>Apiomerus pipil</i>	1				
<i>Apiomerus spissipes</i>		1		1	
<i>Apiomerus subpiceus</i>	1				
<i>Apiomerus venosus</i>	1		1		
<i>Apiomerus wygodzinskyi</i>			1		
<i>Apronius giacchii</i>	1				
<i>Apronius granulatus</i>	1				
<i>Apronius octonotatus</i>	1				
<i>Apronius rapax</i>	1	1	1		
<i>Arilus cristatus</i>	1	1	1	1	1
<i>Arilus depressicollis</i>					1
<i>Arilus gallus</i>		1			1
<i>Aristathlus regalis</i>	1				
<i>Atopozelus grandis</i>	1				
<i>Atopozelus scephanius</i>	1				
<i>Atrachelus cinereus</i>		1	1		1
<i>Atrachelus keleri</i>	1				
<i>Atrachelus saileri</i>	1				
<i>Atrachelus tenuispinis</i>	1				
<i>Bactrodes biannulatus</i>		1			
<i>Bactrodes femoratus</i>	1				
<i>Bactrodes spinulosus</i>			1		1 1
<i>Bagriella ornata</i>	1				
<i>Barce aberrans</i>		1			
<i>Barce fraterna</i>		1			
<i>Beharus cylindripes</i>	1		1		
<i>Belminus costaricensis</i>					1
<i>Belminus laportei</i>	1				
<i>Brontostoma basale</i>	1				1
<i>Brontostoma colossus</i>	1				
<i>Brontostoma discus</i>	1		1	1	
<i>Brontostoma notatum</i>					1
<i>Brontostoma rubrum</i>	1			1	
<i>Buninotus niger</i>	1				

<i>Calliclopius nigripes</i>	1			
<i>Carmenula bimarginata</i>	1			
<i>Castolus bicolor</i>	1			
<i>Castolus bolivari</i>			1	
<i>Castolus ferox</i>		1		
<i>Castolus lineatus</i>	1	1		1
<i>Castolus multicolor</i>				1
<i>Castolus plagiaticollis</i>	1		1	
<i>Castolus rufomarginatus</i>	1	1		1
<i>Castolus subinermis</i>			1	
<i>Castolus tricolor</i>	1		1	
<i>Castolus trinotatus</i>			1	
<i>Cavernicola lenti</i>	1			
<i>Cavernicola pilosa</i>	1	1		1
<i>Chryxus tomentosus</i>	1			
<i>Cidoria flava</i>	1			
<i>Coilopus vellus</i>	1			
<i>Corcia columbica</i>				1
<i>Corcia costaricensis</i>	1			
<i>Ctenotrachelus achilloides</i>	1			
<i>Ctenotrachelus kwataensis</i>	1			
<i>Ctenotrachelus mexicanus</i>	1			
<i>Ctenotrachelus minor</i>	1			
<i>Ctenotrachelus moraguesi</i>	1			
<i>Ctenotrachelus orbiculatus</i>	1			
<i>Ctenotrachelus striatus</i>	1			
<i>Ctenotrachelus vescoi</i>	1			
<i>Daraxa doesburgi</i>	1			
<i>Debilis angustata</i>	1			
<i>Debilis rufescens</i>			1	
<i>Diaditus nocturnus</i>	1			
<i>Diaditus pictipes</i>		1		1
<i>Diaditus tejanus</i>	1			
<i>Diarthrotarsus malaisei</i>	1			
<i>Doldina bicarinata</i>	1			
<i>Doldina carinulata</i>	1			

<i>Doldina cubana</i>	1			
<i>Doldina interjungens</i>		1		
<i>Eidmannia attaphila</i>	1			
<i>Eidmannia guyanensis</i>	1			
<i>Emesaya brevipennis</i>		1		
<i>Emesopsis nubila</i>	1			
<i>Empicoris armatus</i>				1
<i>Empicoris copal</i>				1
<i>Empicoris errabundus</i>		1		
<i>Empicoris rubromaculatus</i>		1		
<i>Empiploiariola inermis</i>				1
<i>Eratyrus cuspidatus</i>	1	1	1	
<i>Eratyrus mucronatus</i>	1			
<i>Erbessus rufiventris</i>	1			
<i>Eupheno histrionicus</i>	1			
<i>Eupheno pallens</i>	1	1		
<i>Eupheno rhabdophorus</i>	1			
<i>Fitchia aptera</i>		1		
<i>Fitchia spinosula</i>		1		
<i>Gardena elkinsi</i>			1	
<i>Gardena faustina</i>	1	1		
<i>Ghilianella amacula</i>	1			
<i>Ghilianella angulata</i>	1			
<i>Ghilianella atriclava</i>	1			
<i>Ghilianella berengeri</i>	1			
<i>Ghilianella clavellata</i>	1			
<i>Ghilianella insidiatrix</i>	1			
<i>Ghilianella panamana</i>		1		
<i>Ghilianella puncticauda</i>				1
<i>Ghilianella uncinata</i>	1			
<i>Graptocleptes bicolor</i>			1	
<i>Graptocleptes varians</i>	1			
<i>Harpactor rhombeus</i>	1			
<i>Heniartes flavicans</i>	1			
<i>Heniartes putumayo</i>	1			
<i>Heniartes scutellatus</i>	1			

<i>Heza aurantia</i>	1	1		
<i>Heza binotata</i>			1	
<i>Heza clavata</i>				1
<i>Heza fuscinervis</i>	1			
<i>Heza maldonadoi</i>	1			
<i>Heza multiguttata</i>	1	1	1	1
<i>Heza ocellata</i>	1			
<i>Heza sericans</i>	1			
<i>Heza similis</i>	1			
<i>Heza similis</i>		1	1	
<i>Heza sphinx</i>	1			
<i>Hiranetis braconiformis</i>	1	1		
<i>Hiranetis membranacea</i>	1			
<i>Homalocoris erythrogaster</i>			1	
<i>Homalocoris maculicollis</i>		1		
<i>Homalocoris varius</i>	1	1	1	
<i>Ischnoclopius peruensis</i>	1			
<i>Isocondylus elongatus</i>	1	1		
<i>Kodormus bruneosus</i>	1			
<i>Leogorrus formicarius</i>	1		1	
<i>Leogorrus immaculatus</i>	1		1	
<i>Leogorrus litura</i>	1	1		1
<i>Leogorrus longiceps</i>				1
<i>Leogorrus pallipes</i>	1			
<i>Leogorrus venator</i>				1
<i>Liaghinella tuberculata</i>				1
<i>Loboplusius repandus</i>	1			
<i>Lophoscutus confusus</i>				1
<i>Lophoscutus lepidus</i>			1	
<i>Lophoscutus schaffneri</i>			1	
<i>Lophoscutus uhleri</i>			1	
<i>Lophoscutus ypsilon</i>				1
<i>Macrocephalus arizonicus</i>			1	
<i>Macrocephalus cimicoides</i>		1		
<i>Macrocephalus costaricensis</i>			1	1
<i>Macrocephalus dorannae</i>			1	

<i>Macrocephalus notatus</i>	1	1			
<i>Malacopus wygodzinskyi</i>					1
<i>Manicocoris rufipes</i>	1				
<i>Marjoriana citrea</i>	1				
<i>Meccus dimidiatus</i>	1	1	1		1
<i>Meccus longipennis</i>			1		
<i>Meccus mazzottii</i>			1		
<i>Meccus pallidipennis</i>			1		1
<i>Meccus phyllosomus</i>			1		
<i>Melanolestes lugens</i>					1
<i>Melanolestes morio</i>	1	1	1		
<i>Melanolestes picipes</i>			1	1	1
<i>Micrauchenus lineola</i>	1				
<i>Microlestria fuscicollis</i>	1				
<i>Microlestria plebeja</i>	1				
<i>Microtomus cinctipes</i>	1	1	1		1
<i>Microtomus luctuosus</i>		1			
<i>Microtomus purcis</i>	1	1	1	1	1
<i>Microtriatoma trinidadensis</i>	1				
<i>Mirambulus morio</i>	1				
<i>Montina confusa</i>	1				1
<i>Montina distincta</i>	1				
<i>Montina fenestrata</i>	1				
<i>Montina lobata</i>					1
<i>Montina nigripes</i>		1	1		
<i>Montina scutellaris</i>			1		
<i>Myocoris nigriceps</i>	1				
<i>Nalata fuscipennis</i>	1				
<i>Nalata nigrescens</i>		1			
<i>Nalata rudis</i>	1				
<i>Nalata setulosa</i>		1			
<i>Namapa caroli</i>			1		
<i>Narvesus carolinensis</i>			1	1	
<i>Narvesus minor</i>	1				
<i>Neivacoris neivai</i>					1
<i>Neotropiconyttus alboannulatus</i>			1		

<i>Neotropiconyttus heminigra</i>	1				
<i>Nitornus lobulatus</i>	1				
<i>Nitornus parkoi</i>	1				
<i>Notocyrtus camelus</i>	1				
<i>Notocyrtus cinctiventris</i>	1				
<i>Notocyrtus clavipes</i>	1				
<i>Notocyrtus depressus</i>				1	
<i>Notocyrtus dorsalis</i>		1		1	
<i>Notocyrtus foveatus</i>				1	
<i>Notocyrtus gibbus</i>				1	
<i>Notocyrtus tripus</i>	1				
<i>Notocyrtus vesiculosus</i>	1				
<i>Ocrioessa lobuliventris</i>	1				
<i>Oncerotrachelus acuminatus</i>		1	1		
<i>Oncerotrachelus geayi</i>	1				
<i>Oncerotrachelus pallidus</i>		1		1	
<i>Oncerotrachelus spiniventris</i>	1				
<i>Oncocephalus apiculatus</i>		1			
<i>Oncocephalus geniculatus</i>		1			
<i>Oncocephalus validispinis</i>	1				
<i>Opisthacidius chinai</i>	1				
<i>Opisthacidius mexicanus</i>				1	
<i>Opisthacidius parkoi</i>	1				
<i>Opisthacidius pertinax</i>		1			
<i>Orbella exceptio</i>	1				
<i>Orbella putshkovi</i>	1				
<i>Orbella tricolor</i>	1				
<i>Paleoploiarola venosa</i>					1
<i>Panstrongylus diasi</i>				1	
<i>Panstrongylus geniculatus</i>	1	1	1		1
<i>Panstrongylus hispaniolae</i>					1
<i>Panstrongylus humeralis</i>			1		
<i>Panstrongylus lignarius</i>	1				
<i>Panstrongylus megistus</i>				1	
<i>Panstrongylus mitarakaensis</i>	1				
<i>Panstrongylus rufotuberculatus</i>	1	1	1	1	1

<i>Parasinea coronata</i>	1	1		
<i>Paratagalis spinosus</i>	1			
<i>Paratriatoma hirsuta</i>		1		1
<i>Pessoaia maculata</i>	1			
<i>Phasmatocoris papei</i>	1			
<i>Phasmatocoris praecellens</i>	1			
<i>Phasmatocoris usingeri</i>			1	
<i>Phimophorus spissicornis</i>	1			
<i>Phymata acutangula</i>			1	
<i>Phymata americana</i>				1
<i>Phymata erosa</i>	1			
<i>Phymata fasciata</i>		1		1
<i>Phymata fortificata</i>	1			
<i>Phymata granulosa</i>		1	1	1
<i>Phymata handlirschi</i>			1	
<i>Phymata parva</i>			1	
<i>Phymata pennsylvanica</i>		1		
<i>Phymata saileri</i>				1
<i>Phymata vicina</i>		1		
<i>Pirnonota bicolor</i>		1		
<i>Pirnonota convexicollis</i>	1	1		
<i>Ploeogaster elevata</i>	1			
<i>Ploeogaster gesana</i>	1	1		
<i>Ploeogaster socius</i>	1			
<i>Ploiaria aptera</i>				1
<i>Ploiaria geijskesi</i>	1			
<i>Ploiaria gundlachi</i>	1			
<i>Ploiaria similis</i>			1	
<i>Pnirontis brevispina</i>	1			
<i>Pnirontis edentula</i>	1			
<i>Pnirontis infirma</i>			1	
<i>Pnirontis languida</i>			1	
<i>Pnirontis perpugnax</i>	1			
<i>Pnirontis serripes</i>	1			
<i>Pnirontis subinermis</i>	1			
<i>Podormus granulatus</i>	1			

<i>Polauchenia protentor</i>	1			
<i>Ponerobia bipustulata</i>	1	1		
<i>Pothea aeneonitens</i>	1			
<i>Pothea bivittata</i>				1
<i>Pothea frontalis</i>	1			
<i>Pothea jaguaris</i>	1			
<i>Pothea lugens</i>	1	1		
<i>Pothea ventralis</i>	1			
<i>Praecoris dominicana</i>				1
<i>Pselliopus cinctus</i>			1	
<i>Pselliopus inermis</i>			1	
<i>Pselliopus infuscatus</i>			1	
<i>Pselliopus latifasciatus</i>		1		
<i>Pselliopus punctipes</i>	1	1		
<i>Pselliopus rufofasciatus</i>			1	
<i>Pselliopus tuberculatus</i>			1	
<i>Pselliopus zebra</i>			1	1
<i>Pseudosaica florida</i>		1		
<i>Pseudosaica panamaensis</i>			1	
<i>Pseudosaica panamensis</i>			1	
<i>Pseudozelurus arizonicus</i>				1
<i>Pseudozirta foreroi</i>	1			
<i>Pseudozirta henriquesi</i>	1			
<i>Pseudozirta schaeferi</i>	1			
<i>Pygolampis matogrossensis</i>	1			
<i>Pygolampis pectoralis</i>		1	1	1
<i>Pygolampis spurca</i>	1			
<i>Pyrrhosphodrus amazonus</i>	1			1
<i>Racelda aberlenci</i>	1			
<i>Racelda robusta</i>	1			
<i>Rasahus abolitus</i>	1			
<i>Rasahus albomaculatus</i>	1	1		1
<i>Rasahus amapaensis</i>	1			
<i>Rasahus arcuiger</i>		1	1	
<i>Rasahus biguttatus</i>		1	1	1
<i>Rasahus brasiliensis</i>	1			

<i>Rasahus castaneus</i>	1						
<i>Rasahus flavovittatus</i>							1
<i>Rasahus guttatipennis</i>	1	1				1	
<i>Rasahus hamatus</i>	1	1	1	1		1	1
<i>Rasahus peruensis</i>	1						
<i>Rasahus rufiventris</i>	1						
<i>Rasahus scutellaris</i>	1	1					
<i>Rasahus setosus</i>	1						
<i>Rasahus sulcicollis</i>	1	1		1	1	1	1
<i>Rasahus surinamensis</i>	1						
<i>Rasahus thoracicus</i>		1		1	1		
<i>Reduvius senilis</i>					1		
<i>Reduvius vanduzeei</i>					1		
<i>Repipta antica</i>	1						
<i>Repipta argentinensis</i>	1						
<i>Repipta flavicans</i>				1		1	
<i>Repipta fuscipes</i>		1		1		1	
<i>Repipta lepidula</i>	1						
<i>Repipta mucosa</i>				1			
<i>Repipta schaeferi</i>						1	
<i>Repipta taurus</i>		1	1	1		1	
<i>Rhiginia bimaculata</i>							1
<i>Rhiginia cinctiventris</i>			1		1	1	
<i>Rhiginia conspersa</i>				1			
<i>Rhiginia cruciata</i>						1	
<i>Rhiginia crucifera</i>		1					
<i>Rhiginia crudelis</i>				1			
<i>Rhiginia immarginata</i>	1						
<i>Rhodnius amazonicus</i>	1						
<i>Rhodnius colombiensis</i>							1
<i>Rhodnius neglectus</i>					1		
<i>Rhodnius pallescens</i>				1			
<i>Rhodnius paraensis</i>	1						
<i>Rhodnius pictipes</i>	1						
<i>Rhodnius prolixus</i>	1	1					1
<i>Rhodnius robustus</i>	1						1

<i>Rhodnius tertius</i>					1
<i>Ricolla carayoni</i>	1				
<i>Ricolla pallidinervis</i>	1				
<i>Ricolla quadrispinosa</i>	1				1
<i>Ricolla simillima</i>			1	1	1
<i>Rocconota annulicornis</i>		1			
<i>Rocconota laeviceps</i>	1				
<i>Rocconota octospina</i>	1				
<i>Rocconota sextuberculata</i>					1
<i>Rocconota tuberculigera</i>			1		
<i>Saica apicalis</i>	1				
<i>Saica recurvata</i>	1		1		
<i>Salyavata cornuta</i>	1				
<i>Salyavata englemani</i>			1		
<i>Salyavata macmahanae</i>	1				
<i>Salyavata nigrofasciata</i>					1
<i>Salyavata variegata</i>	1				1
<i>Salyavata wygodzinskyi</i>	1				
<i>Sava tuberculata</i>	1				
<i>Seridentus consimilis</i>	1				
<i>Sindala brevis</i>			1		
<i>Sinea caudata</i>	1				
<i>Sinea complexa</i>					1
<i>Sinea confusa</i>					1
<i>Sinea defecta</i>	1				
<i>Sinea diadema</i>	1	1	1		1
<i>Sinea rileyi</i>			1		1
<i>Sinea sanguisuga</i>	1	1			
<i>Sinea spinipes</i>			1		1
<i>Sinnamarynus rasahusoides</i>	1				
<i>Sirthenea amazona</i>	1				
<i>Sirthenea pedestris</i>	1				
<i>Sirthenea peruviana</i>	1				
<i>Sirthenea stria</i>	1	1	1	1	
<i>Sosius foliaceus</i>	1				
<i>Sphodrolestes vittaticollis</i>	1				

<i>Stenolemoides arizonensis</i>			1	
<i>Stenolemus mirabilis</i>		1		
<i>Stenopoda azteca</i>	1			
<i>Stenopoda cana</i>	1			
<i>Stenopoda cinerea</i>		1		1
<i>Stenopoda spinulosa</i>		1		1
<i>Stenopoda subinermis</i>	1			
<i>Stenopoda wygodzinskyi</i>	1			
<i>Tagalis dichroa</i>			1	
<i>Tagalis inornata</i>			1	
<i>Tagalis seminigra</i>			1	
<i>Thymbreus crocinopterus</i>	1			
<i>Triatoma barberi</i>			1	1
<i>Triatoma costalimai</i>				1
<i>Triatoma dispar</i>	1	1		
<i>Triatoma dominicana</i>				1
<i>Triatoma gerstaeckeri</i>		1		
<i>Triatoma infestans</i>			1	1 1
<i>Triatoma lecticularia</i>		1		
<i>Triatoma maculata</i>	1			
<i>Triatoma protracta</i>		1	1	
<i>Triatoma pseudomaculata</i>				1
<i>Triatoma recurva</i>			1	
<i>Triatoma rubida</i>			1	
<i>Triatoma rubrofasciata</i>	1			
<i>Triatoma sanguisuga</i>		1		
<i>Triatoma sordida</i>				1
<i>Triatoma uhleri</i>			1	
<i>Tydides quatuor</i>	1			
<i>Tydides rufus</i>	1			1
<i>Vescia adamanta</i>	1			
<i>Veseris bellator</i>	1			
<i>Xystonyttus ichneumoneus</i>			1	
<i>Zelurus albispinus</i>				1
<i>Zelurus bipustulatus</i>				1
<i>Zelurus circumcinctus</i>	1			1 1

<i>Zelurus formosus</i>	1						
<i>Zelurus genumaculatus</i>	1						
<i>Zelurus leucotelus</i>	1						
<i>Zelurus lineatus</i>	1						
<i>Zelurus lugubris</i>	1						
<i>Zelurus salyavatoides</i>	1						
<i>Zelurus spinidorsis</i>	1	1	1				
<i>Zelus ambulans</i>	1						
<i>Zelus annulosus</i>	1						
<i>Zelus araneiformis</i>	1						
<i>Zelus armillatus</i>	1				1		
<i>Zelus banksi</i>			1				
<i>Zelus cervicalis</i>	1		1				
<i>Zelus conjungens</i>							1
<i>Zelus couturieri</i>							1
<i>Zelus errans</i>					1		
<i>Zelus erythrocephalus</i>	1						
<i>Zelus exsanguis</i>						1	
<i>Zelus fasciatus</i>	1	1	1				
<i>Zelus grassans</i>		1	1				
<i>Zelus illotus</i>	1						
<i>Zelus inconstans</i>			1				
<i>Zelus janus</i>						1	
<i>Zelus kartabensis</i>	1						
<i>Zelus laticornis</i>	1				1		
<i>Zelus leucogrammus</i>					1		
<i>Zelus lewisi</i>	1						
<i>Zelus litigiosus</i>			1				
<i>Zelus longipes</i>	1	1	1		1	1	1
<i>Zelus luridus</i>		1					
<i>Zelus means</i>	1						
<i>Zelus minutus</i>			1				
<i>Zelus nugax</i>	1	1					
<i>Zelus panamensis</i>	1	1					
<i>Zelus renardii</i>		1	1	1			
<i>Zelus ruficeps</i>	1	1					

<i>Zelus sulcicollis</i>				1		
<i>Zelus tetracanthus</i>	1	1		1	1	
<i>Zelus varius</i>	1					
<i>Zelus vespiformis</i>	1	1		1		1
<i>Zirta hirticornis</i>	1					

---