

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RÉPTEIS ATROPELADOS AO LONGO DE DOIS ANOS NAS ESTRADAS DA AGROVILA E
EMADE NO MUNICÍPIO DE TEFÉ – AM.**

ALAYNE BEATRIZ DOS SANTOS DE ALBUQUERQUE

**TEFÉ, AM
2019**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RÉPTEIS ATROPELADOS AO LONGO DE DOIS ANOS NAS ESTRADAS DA AGROVILA E
EMADE NO MUNICÍPIO DE TEFÉ – AM.

ALAYNE BEATRIZ DOS SANTOS DE ALBUQUERQUE

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao colegiado de Ciências
Biológicas como requisito para
obtenção do grau de licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bernhard
Coorientador: Msc. Iury Valente
Debien Cobra

TEFÉ, AM
2019

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RÉPTEIS ATROPELADOS AO LONGO DE DOIS ANOS NAS ESTRADAS DA AGROVILA E
EMADE NO MUNICÍPIO DE TEFÉ – AM.

ALAYNE BEATRIZ DOS SANTOS DE ALBUQUERQUE

10 DE DEZEMBRO DE 2019

Banca Avaliadora

Prof. Dr. Rafael Bernhard
Centro de Estudos Superiores de Tefé – CEST

Prof. Dra. Fernanda Pozzan Paim
Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - IDSM

Prof. Msc. Afonso José Cruz Gonçalves Pereira
Centro de Estudos Superiores de Tefé – CEST

TEFÉ, AM
2019

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO.....	7
METODOLOGIA	9
ARÉA DE ESTUDO	9
IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	11
ANÁLISE DOS DADOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMO

O Brasil possui a terceira maior riqueza de répteis do mundo, além de possuir na região Amazônica uma alta diversidade local para este grupo. Porém, ainda são necessárias maiores investigações acerca do grupo, uma vez que novas espécies estão sendo descobertas em um ritmo acelerado, indicando que ainda existe uma grande lacuna de conhecimento. Estudos de composição de espécies tornam-se necessários para conhecer e preencher lacunas da biodiversidade na região. O estudo de ecologia em estradas é uma ciência que se preocupa com a conservação das populações de fauna silvestre e este tem mostrado que os atropelamentos vertebrados já supera em números a morte pela caça. Neste sentido, o objetivo do estudo, é caracterizar a composição das espécies de répteis atropeladas em duas estradas do município de Tefé-AM, analisando sua dinâmica temporal, identificando as espécies atropeladas e observando a existência de dominância de espécies entre os dois anos de pesquisa. O estudo foi realizado em Tefé, Amazonas, entre agosto de 2017 à agosto de 2019. As estradas foram percorridas por dois a quatro pesquisadores em bicicletas. Os animais registrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível. Para analisar a riqueza de espécies foram feitas curvas de rarefação, utilizando três estimadores (CHAO 1, Jackknife 1 e Bootstrap). Também foram feitos rankings de abundância para identificar quais as principais espécies atingidas nas estradas. Foram identificados 452 indivíduos atropelados, sendo *Dipsas catesbyi* e *Tantilla melanocephala* as mais frequentemente atingidas nas estradas, seguidas de *Ameiva ameiva* e *Amphisbaena fuliginosa* em ambos os anos, estando estas no topo do ranking de dominância de espécies. As curvas de rarefação demonstraram que dois anos de pesquisa não foram suficientes para estabilizar a curva do gráfico, indicando que novas espécies deverão ser adicionadas se houver aumento do esforço de coleta. Porém, com o esforço realizado, já obteve-se uma excelente descrição acerca das espécies que ocorrem no município. Através deste, percebe-se a importância da pesquisa, para avaliar e verificar a intensidade do impacto dos atropelamentos, especialmente sobre este grupo que é tão negligenciado nos estudos de atropelamento de fauna silvestre.

Palavras Chave: herpetofauna, atropelamento, biodiversidade, répteis, Amazônia.

ABSTRACT

Brazil has the third largest richness of reptiles in the world, besides having in the Amazon region a high local diversity for this group. However, further research on the group is still needed, as new species are being discovered at a rapid pace, indicating that there is still a large knowledge gap. Species composition studies are needed to know and fill gaps in biodiversity in the region. The study of ecology in roads is a science that is concerned with the conservation of wildlife populations and it has shown that vertebrate roadkill already outnumber death by hunting. In this sense, the objective of the study is to characterize the composition of run over reptile species on two roads of the municipality of Tefé-AM, analyzing their temporal dynamics, identifying run over species and observing the existence of species dominance between the two years of research. . The study was conducted in Tefé, Amazonas, from August 2017 to August 2019. The roads were traveled by two to four bicycle researchers. Registered animals were identified at the lowest possible taxonomic level. To analyze species richness, rarefaction curves were made using three estimators (CHAO 1, Jackknife 1 and Bootstrap). Abundance rankings were also made to identify the main species hit on the roads. 452 run down individuals were identified, with *Dipsas catesbyi* and *Tantilla melanocephala* being the most frequently hit on the roads, followed by *Ameiva ameiva* and *Amphisbaena fuliginosa* in both years, being at the top of the species dominance ranking. The rarefaction curves showed that two years of research were not enough to stabilize the graph curve, indicating that new species should be added if the collection effort increases. However, with the effort made, an excellent description has already been obtained about the species that occur in the municipality. Through this, we realize the importance of research to evaluate and verify the intensity of the impact of roadkill, especially on this group that is so neglected in studies of running over wildlife.

Keywords: herpetofauna, roadkill, biodiversity, reptiles, Amazon.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem a fauna e flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, mas a maioria das informações sobre répteis é ainda considerada preliminar (RODRIGUES, 2005). Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), o país conta com a terceira maior riqueza de espécies de répteis do mundo, com 795 espécies, ficando atrás apenas da Austrália (1.057) e do México (942) (COSTA; BERNILS, 2018).

Das espécies de répteis registradas para o Brasil, são conhecidas 753 squamatas (405 serpentes, 276 lagartos, 72 anfisbenídeos), 6 jacarés e 36 testudines (COSTA; BERNILS, 2018). A Amazônia abriga a maior parte destas espécies dentre os biomas brasileiros (RODRIGUES, 2005), sendo que o estado do Amazonas conta, atualmente, com uma riqueza de 250 táxons (considerando espécies e subespécies) (COSTA; BERNILS, 2018).

A floresta Amazônica é a maior e mais diversificada floresta tropical do mundo, abrigando um grande número de espécies de animais e plantas, muitas das quais são endêmicas desse bioma (FERREIRA et al., 2017). E está bem estabelecido que o conhecimento da diversidade de espécies da Amazônia ainda está longe do ideal (FERREIRA et al., 2017). Contudo, neste bioma, ainda existem lacunas de conhecimento sobre a composição da diversidade de espécies locais, o que dificulta o real entendimento sobre a biodiversidade da região (ÁVILA-PIRES, 2007; COSTA; BERNILS, 2018).

Existem poucas informações disponíveis sobre alguns grupos taxonômicos tanto para áreas de florestas de terra firme quanto várzea (WALDEZ, 2013). A maior parte dos estudos relacionados com a riqueza e a composição de répteis na Amazônia brasileira está concentrada em poucas regiões do estado do Amazonas (e.g. VOGT et al., 2007; VITT et al., 2008; AVILA-PIRES et al., 2009; PRUDENTE et al., 2010; FRAGA et al., 2013; WALDEZ et al., 2013; DEBIEN, 2014; DEBIEN et al., 2019), do Acre (e.g. FRANÇA et al., 2017; BERNARDE, et al., 2017; FONSECA, et al., 2019), Rondônia (e.g. TURCI; BERNADE, 2008; BERNARDE et al., 2012) e Pará (e.g. FROTA, 2005).

Felizmente, o conhecimento sobre a herpetofauna amazônica vem se acumulando nos últimos anos. Porém, os estudos, em grandes escalas, são ainda raros. Muitas pesquisas atuais trabalham com amostragens rápidas, as quais permitem obter

apenas uma breve noção do que se pode esperar sobre a diversidade local. Estes em sua maioria, não chegam a atingir um esforço satisfatório para acessar com propriedade a diversidade da área amostrada, não permitindo comparações adequadas (ÁVILA-PIRES, 2007).

Uma ameaça primordial para as populações de muitas espécies é a fragmentação de seus habitats. À medida que as florestas são desmatadas, estradas são construídas e rios são canalizados, os habitats adequados para muitos organismos são quebrados em pequenos fragmentos, restringindo seus movimentos (RICKLEFS, 2013). E a preocupação com a biodiversidade local tem maior impacto em regiões com intensa atividade antrópica e com degradação dos habitats naturais. Este efeito, torna essa necessidade de estudos ainda mais urgente (TURCI; BERNADE, 2009).

A ecologia de estradas é uma ciência recente, e os estudos na área têm crescido exponencialmente diante da preocupação com a preservação das populações de fauna silvestre sob efeito do impacto das rodovias (SANTOS, 2017). Seiler e Heldin (2006) destacaram que a morte de vertebrados terrestres por atropelamento em algum momento nas últimas décadas superou a morte pela caça em países de rápido desenvolvimento, e por isso os atropelamentos são considerados uma ameaça real à biodiversidade.

O conjunto de espécies pode sofrer mudanças ao longo do tempo, seja em resposta a perturbação causada, ou após algum processo dinâmico intrínseco (RICKLEFS, 2013). Para os répteis, não é diferente. Sua principal ameaça à conservação é a perda de habitat provocada pelo aumento da urbanização com o crescimento das cidades, atividades agropecuárias e, principalmente, construção de estradas (BERNARDE et al., 2017).

As estradas são, infraestruturas necessárias e essenciais tanto para o transporte de pessoas, quanto para o desenvolvimento de cidades, pois permitem o deslocamento de produtos e pessoas, gerando desenvolvimento e o progresso às populações mais distantes (REYNIER, 2012). Contudo, os répteis são afetados por estas devido ao trânsito dos veículos, tanto por suas necessidades biológicas, como a termorregulação, que os torna mais propensos a colisões, como por serem intencionalmente mortos pelos condutores (pela antipatia com estes animais) (SECCO et al., 2014; GONÇALVES et al., 2017).

Conhecer e quantificar as espécies atingidas nas estradas é de fundamental importância para entender o impacto sobre as espécies. Entender quais espécies e quantos animais morrem nas estradas pode ser o primeiro passo para avaliar os efeitos potenciais das estradas em populações selvagens (GONÇALVES et al., 2017) e proporcionar algum entendimento das espécies que ocorrem na região.

Estudos sobre atropelamentos de fauna demonstraram que os répteis muitas vezes são pouco representativos, seu porte pequeno e por serem de difícil identificação muitas vezes são negligenciados nos registros (MELO; SANTOS-FILHO, 2007; HENGEMUHLE; CADEMARTORI, 2008; MARTIN, 2015; BARROS et al., 2016).

Neste sentido, um estudo sobre a composição de répteis atropelados justifica-se por auxiliar na compreensão dos impactos das rodovias secundárias de Tefé sobre as espécies deste grupo, além de melhorar o registro da diversidade de répteis no município de Tefé, preenchendo lacunas sobre a biodiversidade do Amazonas.

Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a composição das espécies de répteis atropelados ao longo de dois anos em estradas secundárias do município de Tefé, Amazonas. Especificamente, analisar a dinâmica temporal dos atropelamentos, e comparar a riqueza e dominância de espécies entre os dois anos de pesquisa.

METODOLOGIA

ARÉA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Tefé, estado do Amazonas (Figura 1). O município possui uma área de 23.692,2 km² e localiza-se às margens do lago de Tefé (03° 21'05,31" S, 64° 42'56,36" W). Segundo a estimativa populacional mais recente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2019, o município possui uma população de 59.849 habitantes que caracterizava-se por ser predominantemente urbana (50.069 habitantes) sendo 11.384 habitantes vivendo na área rural, distribuídos em sítios, comunidades ao longo de estradas e dos rios e lagos da região.

Tefé possui um clima equatorial quente, superúmido e sem uma estação seca definida (IBGE, 2002). A precipitação média anual no município é de 2.363 mm, sendo o período mais chuvoso de janeiro a maio e um período com menor quantidade de chuvas se estende de junho a dezembro (ALEIXO; SILVA-NETO, 2015).

As estradas têm duas pistas de rodagem asfaltadas e sem acostamento em toda extensão. A estrada da Agrovila possui 12,308 Km de extensão, sendo a principal estrada secundária do município, ligando a área urbana à diversas comunidades agrícolas, sítios, balneários, ao aterro municipal, e também dá acesso à estrada da EMADE. Esta última, por sua vez, inicia-se no Km 6 da estrada da Agrovila, terminado na margem direita do rio Solimões, tendo pouco mais de 22 km de extensão. Porém, para este estudo, foram analisadas apenas 12,974 km iniciais (Figura 1), a fim de equiparar com a estrada da Agrovila. Embora asfaltadas, ambas as estradas apresentam vários trechos com buracos e lama, e a paisagem em seu entorno está bastante modificada pelas atividades antrópicas, e pouco da floresta original restou ao longo destas estradas.

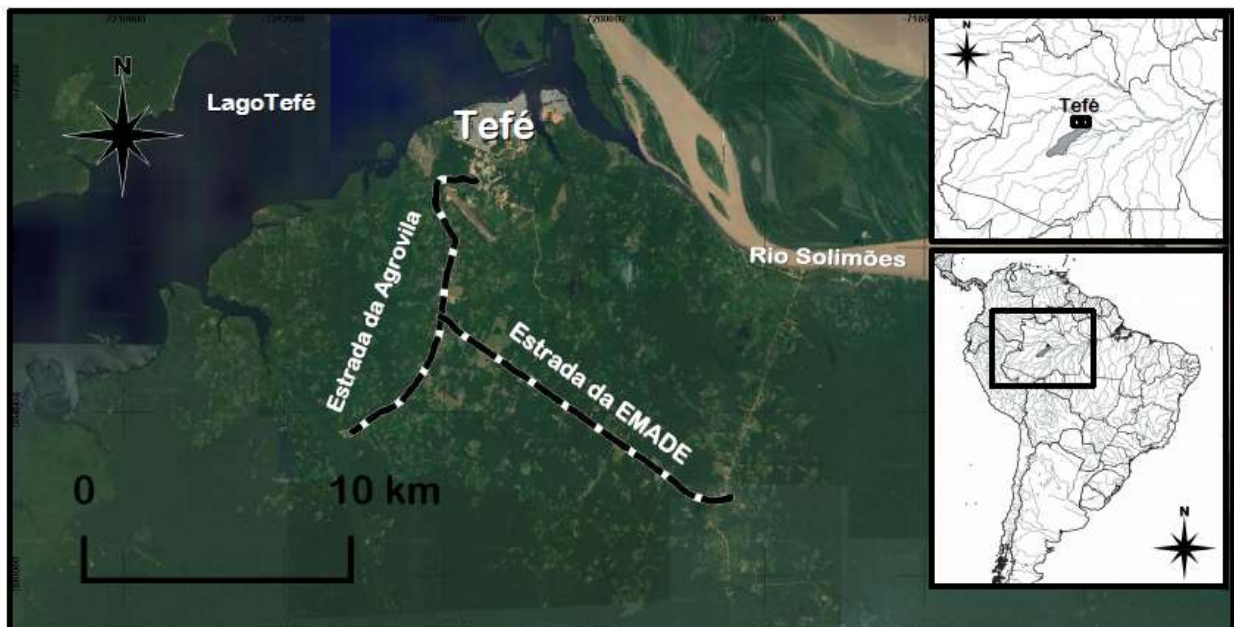


Figura 1. Localização da área de estudo. Estradas da Agrovila e EMADE, Tefé-AM.

COLETA DE DADOS

A estrada da Agrovila foi percorrida semanalmente, e a estrada da EMADE foi percorrida uma vez a cada quatro semanas, ambas cursadas no sentido área urbana área rural. Estas foram percorridas por dois a quatro pesquisadores em bicicletas, a uma velocidade máxima de 20 km/h. A coleta de dados iniciou em 12 agosto de 2017 até 10 agosto de 2019, totalizando 104 amostragens na estrada da Agrovila e 23 amostragens na estrada da EMADE. Cada amostragem tinha o horário de início definido às 6h e 15 minutos da manhã. Os animais encontrados atropelados eram

fotografados para identificação posterior da espécie em laboratório e para compor o banco e imagens do projeto.

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

As espécies encontradas foram identificadas através de guias de identificação de serpentes e lagartos (DUELLMANN, 2005; VITT et al., 2008; FRAGA et al., 2013; BERNARDE et al., 2017). E para determinação de nomes científicos foi utilizado a lista da SBH (COSTA; BERNILS, 2018). A identificação foi feita ao menor nível taxonômico possível.

ANÁLISE DOS DADOS

Foram utilizados os dados coletados pelo projeto Fauna Atropelada, do Centro de Estudos Superiores de Tefé – CEST, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, ao longo do período de agosto de 2017 a agosto de 2019.

Os registros foram divididos em três grupos: dados sistemáticos (DS), dados eventuais (DE), e contribuição de terceiros (CT). Os dados sistemáticos são aqueles obtidos durante o monitoramento, que ocorre no sentido área urbana-área rural. Neles, o animal atropelado teria que ser avistado pelo primeiro ou segundo observador, ainda na bicicleta, e a carcaça deveria estar obrigatoriamente sobre a rodovia. Os dados eventuais são aqueles cuja observação foi feita pelo terceiro ou quarto observador, se avistado no retorno ou se estiverem fora da estrada. Existe uma terceira forma de registro, chamados de contribuição de terceiros, que são registros de fauna atropelada fora do monitoramento, pela equipe ou por doações de terceiros.

Para a realização da análise de dados da curva de acumulação e rarefação, e ranking de dominância foram utilizados apenas os DS. Os demais dados como, DE e CT, foram utilizados para compor a lista de espécies de répteis encontrados no município.

Os registros foram analisados de acordo com seu grau de proximidade taxonômica, ou seja, foram separadas as serpentes dos lagartos. Para avaliar a riqueza de répteis, foram feitas curvas de riqueza acumulada e de rarefação de espécies através do programa EstimateS® com 100 aleatorizações. A curva de rarefação foi feita através da média de três estimadores, CHAO 1, Jacknife 1 e Bootstrap (modificado de WALDEZ et al., 2013; DEBIEN et al., 2019) por ser um método não-paramétrico que

oferece uma estimativa mais acurada da comunidade e produz intervalos de confiança com base nas espécies raras (GAMBALE, 2014).

Também foram feitas análises para verificar a dominância de espécies encontradas nas amostragens. Para apresentar a dominância de espécie foi utilizado um o gráfico de abundância proporcional da espécie mais abundante, através do ranking/abundância. Nesta, as espécies são apresentadas em sequências da espécie mais para a menos abundante ao longo do eixo (MAGURRAN, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 452 espécimes de répteis atropelados nos dois anos de pesquisa distribuídos em 13 famílias e 50 espécies, (39 espécies de serpentes, 9 espécies de lagartos, 1 espécie de anfíbenídeo e 1 espécie de jacaré (Tabela 1.)). As famílias com o maior número de indivíduos atropelados foram Dipsadidae (179) e Colubridae (94) entre as serpentes, Teiidae (63) entre os lagartos e Amphisbaenidae (46) como anfíbenídeo. As espécies com o maior número de registros de atropelamentos foram *Dipsas catesbyi* (48) e *Tantilla melanocephala* (40), entre as serpentes, *Ameiva ameiva*, e entre os lagartos, e *Amphisbaena fuliginosa* (46), único anfíbenídeo registrado. Juntas correspondem a 39% do total registrado. No primeiro ano, foram contabilizados 212 atropelamentos, enquanto no segundo ano foram de 240 (sendo registros DS, DE e CT).

Tabela 1. Lista das espécies de répteis atropelados nas estradas da Agrovila e EMADE no primeiro e segundo ano pesquisa. Dados Sistemáticos (DS), Dados Eventuais (DE) e Contribuições de Terceiros (CT), N.I (Não Identificadas).

	Primeiro Ano					Segundo Ano					Total Geral	%
	Agrovila		EMADE		TOTAL	Agrovila		EMADE		TOTAL		
	DS	DE+CT	DS	DE+CT		DS	DE+CT	DS	DE+CT			
Jacaré (3)												
Aligatoridae (3)												
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	0	1	0	1	2	0	1	0	0	1	3	0,66
Anfíbenídeo (46)												
Amphisbaenidae (46)												
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	9	9	2	2	22	10	7	2	5	24	46	10,18
Lagartos (76)												
Gekkonidae (1)												
<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,22
Gymnophthalmidae (6)												
<i>Alopoglossus angulatus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0,44
<i>Alopoglossus atriventris</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,22
<i>Iphisa elegans</i>	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	3	0,66

Tabela 1. Continuação...

	Primeiro Ano				TOTAL	Segundo Ano				TOTAL	Total Geral	%
	Agrovila		EMADE			Agrovila		EMADE				
	DS	DE+CT	DS	DE+CT		DS	DE+CT	DS	DE+CT			
Iguanidae (5)												
<i>Anolis</i> sp.	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0,44
<i>Polychrus marmoratus</i>	1	1	0	0	2	0	0	1	0	1	3	0,66
Teiidae (63)												
<i>Ameiva ameiva</i>	12	6	3	1	22	14	4	2	0	20	42	9,29
<i>Cnemidophorus</i> sp.	6	2	1	0	9	3	1	3	0	7	16	3,54
<i>Tupinambis teguixin</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,22
N.I.	1	0	0	0	1	2	0	0	1	3	4	0,88
N.I. (1)												
N.I.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,22
Serpentes (327)												
Aniliidae (5)												
<i>Anilius scytale</i>	0	3	0	0	3	0	1	0	1	2	5	1,11
Boidae (7)												
<i>Boa constrictor</i>	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	3	0,66
<i>Corallus hortulanus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,22
<i>Epicrates cenchria</i>	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	3	0,66
Colubridae (94)												
<i>Chironius exoletus</i>	3	1	0	0	4	0	0	0	1	1	5	1,11
<i>Chironius scurrulus</i>	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,44
<i>Chironius</i> sp.	1	1	0	2	4	6	4	0	0	10	14	3,10
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,22
<i>Drymoluber dichrous</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,22
<i>Leptophis ahaetulla</i>	2	3	0	0	5	2	1	0	2	5	10	2,21
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0,44
<i>Oxybelis aeneus</i>	2	0	1	0	3	1	1	0	0	2	5	1,11
<i>Oxybelis fulgidus</i>	1	2	0	0	3	3	0	0	1	4	7	1,55
<i>Spilotes pullatus</i>	0	3	0	1	4	0	0	1	1	2	6	1,33
<i>Tantilla melanocephala</i>	7	5	1	1	14	11	10	2	3	26	40	8,85
N.I.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0,22
Dipsadidae (181)												
<i>Atractus cf. latifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,22
<i>Atractus</i> sp.	1	0	1	1	3	0	1	1	0	2	5	1,11
<i>Clelia clelia</i>	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0,44
<i>Dipsas catesbyi</i>	12	11	2	2	27	17	3	0	1	21	48	10,62
<i>Drepanoides anomalus</i>	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0,66
<i>Erythrolamprus oligolepis</i>	0	1	0	0	1	3	1	1	1	6	7	1,55
<i>Erythrolamprus pygmaeus</i>	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2	5	1,11
<i>Erythrolamprus reginae</i>	2	1	0	3	6	4	3	0	6	13	19	4,20
<i>Erythrolamprus</i> sp.	0	0	0	0	0	3	2	0	2	7	7	1,55
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0,44
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	2	3	1	0	6	6	3	0	8	17	23	5,09
<i>Helicops angulatus</i>	3	2	0	4	9	1	2	0	1	4	13	2,88
<i>Helicops hagmanni</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0,44
<i>Hydrops triangularis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0,44

Tabela 1. Continuação...

	Primeiro Ano				TOTAL	Segundo Ano				TOTAL	Total Geral	%
	Agrovila		EMADE			Agrovila		EMADE				
	DS	DE+CT	DS	DE+CT		DS	DE+CT	DS	DE+CT			
Dipsadidae (181)												
<i>Imantodes cenchoa</i>	5	3	0	0	8	1	2	1	0	4	12	2,65
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	4	1	0	0	5	9	2	0	0	11	16	3,54
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	3	0,66
<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	1,11
<i>Siphlophis cervinus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0,22
N.I.	1	0	0	1	2	2	0	0	0	2	5	1,11
Elapidae (4)												
<i>Micrurus hemprichii</i>	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0,44
<i>Micrurus lemniscatus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,22
<i>Micrurus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,22
Typhlopidae (3)												
<i>Typhlops reticulatus</i>	0	1	0	0	1	2	0	0	0	2	3	0,66
Viperidae (16)												
<i>Bothrops atrox</i>	2	1	1	4	8	3	1	0	4	8	16	3,54
N.I. (18)												
N.I.	2	2	0	2	6	5	0	4	3	12	18	3,98
TOTAL	87	77	17	31	212	120	53	21	46	240	452	100
N° de Espécies	22	29	12	15	38	26	22	12	19	40	50	

Neste estudo, foram identificadas 50 espécies de répteis atropelados nas estradas da Agrovila e EMADE, sendo 37 espécies registradas sistematicamente. Quatro espécies (*D. catesbyi*, *T. melanocephala*, *A. ameiva*, *A. fuliginosa*) se destacaram como as mais atropeladas. Em pesquisas similares, estas espécies praticamente não foram registradas (MELO; SANTOS-FILHO, 2007; TURCI; BERNARDE, 2009; REYNIER, 2012; SANTANA, 2012; PINHEIRO; TURCI, 2013). Isso pode ser efeito do tipo de amostragem realizada, pois nestas, foram utilizados principalmente carro ou motocicletas em velocidade iguais ou superiores à 40 km/h para a observação dos animais. Amostragens realizadas em grandes velocidades impedem a visualização principalmente de animais de pequeno porte como alguns anfíbios e pequenos répteis (HENGEMUHLE; CADEMARTORI, 2008). Nestas pesquisas, *A. ameiva* e *D. catesbyi* obtiveram baixos registros e *T. melanocephala* não foi registrada. Na pesquisa realizada por Turci e Bernarde (2009), a espécie *A. fuliginosa* foi a única dominante, sendo registrados 20 indivíduos atropelados. As características da estrada podem ter influenciado no maior número de indivíduos registrados no município, pois trata-se de uma estrada secundária, no qual, a maior parte dos veículos que trafegam nestas são

motocicletas, que ao atropelar o espécime não o retira da estrada, ou mesmo a metodologia adotada com a utilização de bicicletas em baixa velocidade.

De forma geral, a taxa de atropelamento foi superior quando comparada a outros estudos similares, sendo registrado um valor de 0,16 indivíduos/quilometro*dia (ind/km*dia), contrastando com taxas bem inferiores de 0,004 a 0,052 ind/km encontradas na literatura (MELO; SANTOS-FILHO, 2007; SANTOS, 2012; PINHEIRO E TURCI, 2013; MARTIN, 2015; BARROS, 2016). Em estudo realizado por Hengemuhle e Cademartori (2008) no Rio Grande do Sul, foi registrada uma taxa de atropelamento de 0,23 ind/km, bem acima do nosso valor encontrado. Mas este estudo foi realizado a pé, enfatizando que quanto menor a velocidade, melhor a visualização de pequenos animais.

Sobre as espécies mais registradas, *Ameiva ameiva*, possui hábitos diurnos, que passam parte de seu tempo exposto ao sol, se aquecendo. É uma espécie terrícola e bastante comum de ser encontrada em áreas com influência antrópica, como clareiras e à beira das estradas (VITT et al. 2008). Isso pode ser um dos fatores para que esta espécie seja bastante representativa no estudo. A *Amphisbaena fuliginosa* é uma espécie que tem hábito de vida fossorial (VITT et al. 2008), e possui movimentos lentos, sendo facilmente atropelada ao deslocar sobre uma estrada. *Dipsas catesbyi* possui hábito tanto arborícola quanto terrícola. Esta espécie, quando se sente ameaçada, tem o comportamento defensivo de achatar seu corpo para se proteger (FRAGA et al. 2013), em vez de fugir. Assim, em estradas, torna-se uma espécie muito propensa a ser atingida por veículos. *Tantilla melanocephala*, é uma serpente que possui hábitos de forrageio sobre o solo e embaixo de liteiras (FRAGA et al. 2013). Assim como as *Amphisbaenas* possuem um tipo de movimentação lenta que a deixa vulnerável ao atravessar uma rodovia.

Tanto para as serpentes quanto para os lagartos, apresentam aumento de atropelamento no segundo ano de pesquisa (Tabela 1). Isso pode ser reflexo da severa deterioração das estradas, que passaram a apresentar vários pontos com muitos buracos e lama, o que pode ter feito com que os moradores das comunidades evitassem transitar à noite para evitar acidentes, mas aumentando o fluxo diurno de veículos. Neste período os répteis estão mais ativos e muitas vezes se expõem ao sol sobre a estrada para realizar a termorregulação.

Considerando a riqueza encontrada (50 espécies), a diversidade foi relativamente alta, mesmo tendo sido utilizada uma técnica não específica para o levantamento de répteis. A metodologia de monitoramento de animais atropelados em estradas acabou se mostrando uma estratégia importante e de baixo custo para acessar a biodiversidade local. Estudos em outras áreas próximas a Tefé, encontraram riqueza inferior ou próxima à encontrada neste trabalho (Tabela 2.).

Tabela 2. Estudos de levantamento de herpetofauna no Amazonas.

ESTUDO	ANO	LOCAL	ESPÉCIE		FAMÍLIA	
			SERP.	LAG.	SERP.	LAG.
VOGT et al.	2007	Rio Madeira e Rio Aripuanã	19	24	4	7
PRUDENTE	2010	Bacia Petrolífera de Urucu, Município de Coari	47	*	7	*
WALDEZ et al.	2013	Baixo rio Purus, Amazônia Central	51	34	8	9
PEREIRA et al.	2015	TEFÉ - AM	32	*	11	*
DEBIEN et al.	2019	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA)	25	30	6	11
Presente Estudo	2019	TEFÉ - AM	39	9	7	5

As curvas de acumulação de espécies (Figuras 2 e 3) indicam que número de amostragens pode não ter sido suficiente para estimar a riqueza de espécies atropeladas, pois nenhuma delas alcançou a assíntota. Segundo Bager e Rosa (2011), quanto menor os intervalos entre as amostragens melhor será o resultando sobre a estimativa de riqueza de espécies locais. Isso se reflete quando comparamos os resultados entre as estradas. Na estrada da Agrovila houve mais amostragens e foi possível obter maiores números de registros e de espécies, porém na estrada da EMADÉ, com intervalos maiores entre as amostragens, as curvas demonstraram que ainda há muito a conhecer sobre a riqueza para locais nas proximidades desta estrada.

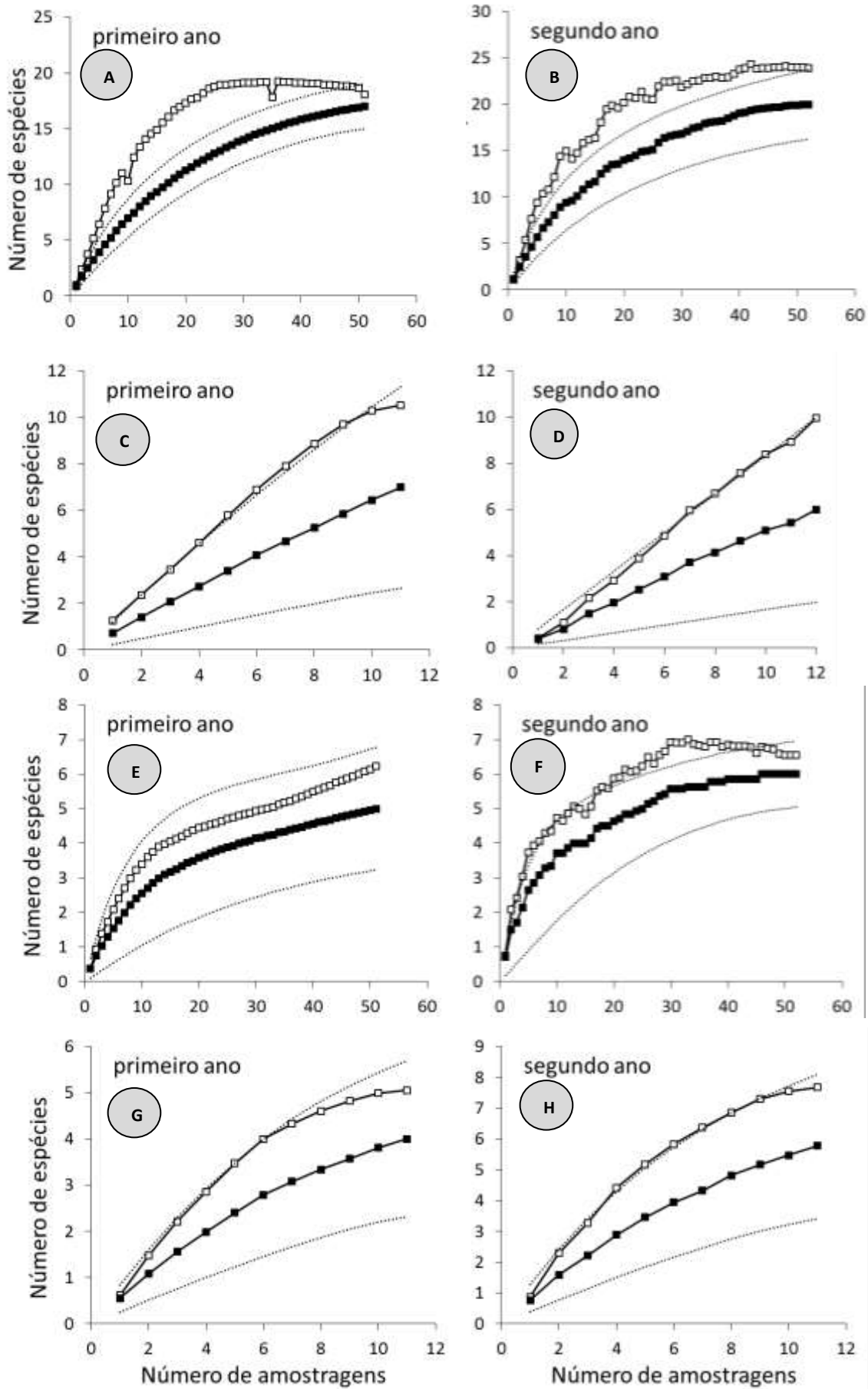


Figura 2. Curvas de acumulação de espécies baseadas no número de amostras (quadrados cheios) para as comunidades de serpentes (a,b,c,d) e lagartos (e,f,g,h) nas estradas da Agrovila (a,b,e,f) e EMAD (c,d,g,h), Tefé, AM. Linhas tracejadas: Intervalos de confiança de 95%. Quadrados abertos: Média das estimativas de riqueza de três diferentes estimadores (Chao 1, Jackknife 1 & Bootstrap).

Na estrada da Agrovila no primeiro ano (Figura 4), foram registradas sistematicamente 17 espécies de serpentes atropeladas, já no segundo ano, este número aumentou para 20 espécies. Em ambos os anos as espécies *D. catesbyi* e *T. melanocephala* foram dominantes, não mudando de um ano para o outro. No primeiro ano, a espécie *Imantodes cenchoa* foi uma das espécies mais dominantes, entretanto, no segundo ano esta espécie apareceu apenas uma vez, ficando entre as espécies que foram menos atropeladas no segundo ano. Para os lagartos na Agrovila, em ambos os anos, *A. ameiva* e *A. fuliginosa* foram as espécies mais atropeladas.

Na estrada da EMADE, as espécies atropeladas mudaram completamente de um ano para o outro, tanto para as serpentes, quanto para lagartos (Figura 4.). No primeiro ano, *D. catesbyi* foi a principal espécie atropelada, contudo no segundo ano esta espécie não foi registrada sistematicamente no local, não aparecendo no ranking de abundância no segundo ano. Dentre os lagartos houve atropelamentos de novas espécies que não foram encontrados no primeiro ano do estudo. *Cnemidophorus* sp. passou a ser a espécie mais atropelada no segundo ano nesta estrada.

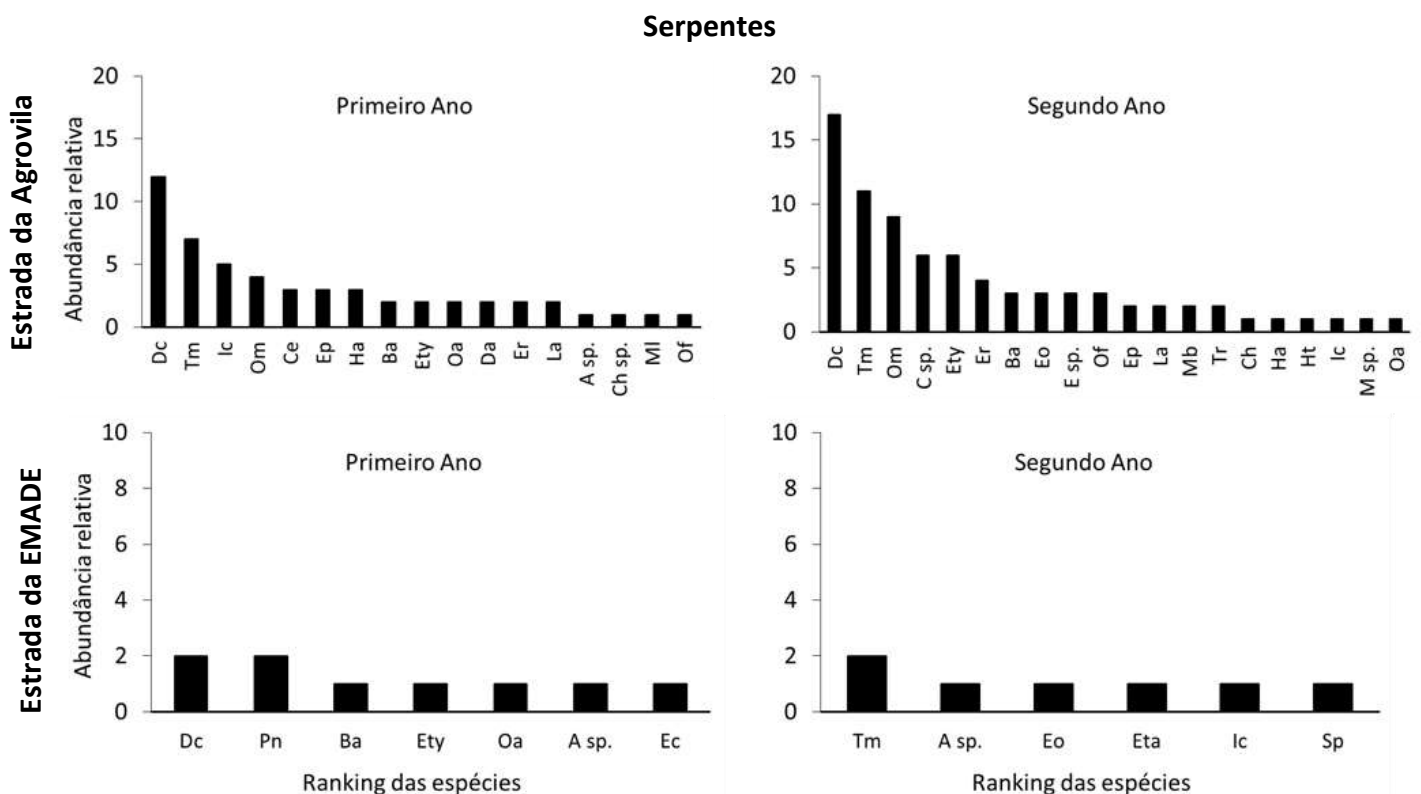


Figura 4. Ranking de abundância de espécies de serpentes (DS) registradas nas estradas da Agrovila e EMADE nos dois anos de pesquisa. *Atractus* sp. (A sp.); *Chironius* sp. (C sp.); *Bothrops atrox* (Ba); *Chironius exoletus* (Ce); *Corallus hortulanus* (Ch); *Dipsas catesbyi* (Dc); *Drepanoides anomalus* (Da); *Erythrolamprus* sp. (E. sp.); *Erythrolamprus reginae* (Er); *Erythrolamprus oligolepis* (Eo); *Erythrolamprus pygmaeus* (Ep); *Erythrolamprus taeniogaster* (Eta); *Erythrolamprus typhlus* (Ety); *Epicrates cenchría* (Ec); *Helicops angulatus* (Ha); *Imantodes cenchoa* (Ic); *Leptophis ahaetulla* (La); *Micrurus* sp. (M sp.); *Micrurus lemniscatus* (MI); *Oxybelis aeneus* (Oa); *Oxybelis fulgidus* (Of); *Oxyrhopus melanogenys* (Om); *Pseudoboia newwiedii* (Pn); *Spilotes pullatus* (Sp); *Tantilla melanocephala* (Tm).

Lagartos

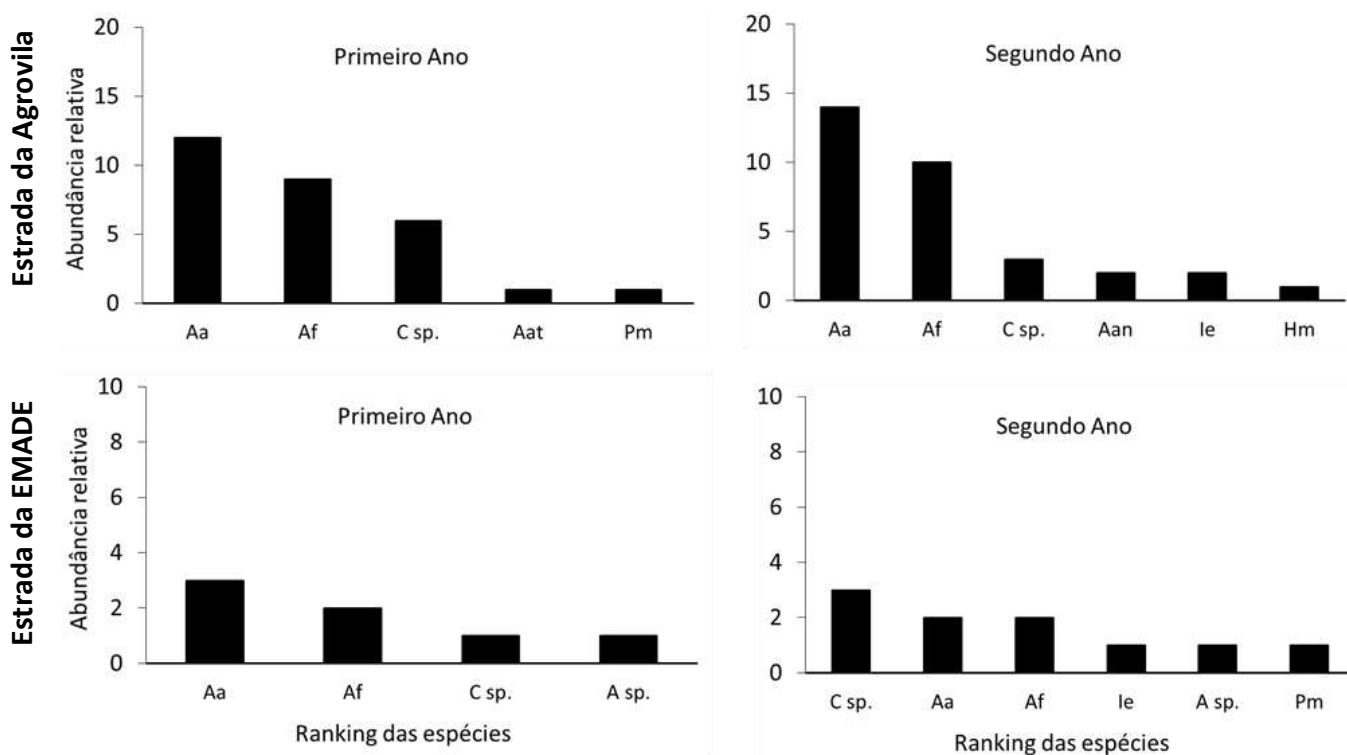


Figura 5. Ranking de abundância de espécies de lagartos (DS) registrados nas estradas da Agrovila e EMADE nos dois anos de pesquisa. *Alopoglossus angulatus* (Aan); *Alopoglossus atriventris* (Aat); *Anolis sp.* (A sp.); *Ameiva ameiva* (Aa); *Amphisbaena fuliginosa* (Af); *Cnemidophorus sp.* (C. sp); *Hemidactylus mabouia* (Hm); *Iphisa elegans* (le); *Polychrus marmoratus* (Pm).

O impacto de atropelamentos sobre a fauna silvestre é um problema real que afeta vários grupos taxonômicos. A fauna de répteis é pouco estudada em pesquisas de atropelamentos, e pouco se sabe sobre o impacto a este grupo a longo prazo. Nesta perspectiva, esta pesquisa demonstra-se de extrema importância, uma vez que assim, pode-se avaliar a possibilidade de implantação de medidas específicas de mitigação e também pode ser usada para verificar a intensidade do impacto dos atropelamentos, especialmente sobre este grupo que é tão negligenciado nos estudos de atropelamento de fauna silvestre.

CONCLUSÃO

Neste estudo, foi identificado que registrado para o município de Tefé boa lista acerca da sua diversidade de répteis. Através da pesquisa sobre atropelamento de fauna, foi possível identificar 13 famílias, sendo Dipsadidae, Teiidae e Amphisbaenidae as famílias predominantemente mais atropeladas dentre as serpentes, lagartos e anfíbenídeos, respectivamente. Através das curvas de rarefação, considera-se que há necessidade de mais amostragens para conhecer ainda mais a riqueza local, pois elas

indicaram que ainda há espécies a serem registradas do ponto de vista de diversidade. *Dipsas catesbyi*, *Tantilla melanocephala*, *Amphisbaena fuliginosa* e *Ameiva ameiva*, são as espécies mais atropeladas nas estradas, sendo as principais no ranking de abundância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, N. C. R.; SILVA-NETO, J. C. A. – Precipitação e riscos em Tefé – AM. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.8, n.1, p. 1176-1190, 2015.

AVILA-PIRES, T. C. S. *et al.* - **Herpetofauna da Amazônia**. Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Belo Horizonte, 2007.

AVILA-PIRES, *et al.* - Squamata (Reptilia) from four sites in southern Amazonia, with a biogeographic analysis of Amazonian lizards. **Boletim Museu Ciências Naturais**. v.4, n.2, p.99-118, 2009.

BAGER, A.; ROSA C. A - Influence of Sampling Effort on the Estimated Richness of Road-Killed Vertebrate Wildlife. **Environmental Management**. Springer Science. 2011.

BARROS, T. O. *et al.* - Monitoramento Da Fauna Silvestre Atropelada Na Br - 101/Rn/Pb/Pe. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - v4, 2016.

BERNARDE, P. S. *et al.* – Serpentes do Alto Juruá, Acre – Amazônia brasileira. **Edufac**, Editora da Universidade Federal do Acre – 2017

BERNARDE, P.S. *et al.*, - Snakes of Rondônia State, Brazil. **Biota Neotropica**. V.12 n.3, 2012.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. - Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Revista Herpetologia Brasileira** - Volume 8 - Número 1 - Fevereiro de 2018.

DEBIEN, I. V. - **Influência de Variáveis Ambientais e Geográficas na Estruturação da Comunidade de Répteis Squamata Em Florestas de Várzea e Terra Firme na Região do Médio Rio Solimões, Amazonas, Brasil**. 2004. 53 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica). Universidade do Estado do Amazonas. Manaus – 2014.

DEBIEN, I. V. *et al.* - Diversity of reptiles in flooded and unflooded forests of the Amanã Sustainable Development Reserve, central Amazonia. **Herpetology Notes**. v.12, p.1051-1065, 2019.

DUELLMANN, W. E – **Cusco Amazônico: The lives amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest**. 1.ed. Ithaca and London: Comstock Publishing Associates, 2005.

FERREIRA, G. C. *et al.* - Amphibians and reptiles from Floresta Nacional de Pau-Rosa, Amazonas, Brazil: an important protected area at the heart of Amazonia. **Acta Amazônica**. V.47 N.3 P.259 – 268, 2017.

FONSECA, W. L da *et al.* - Herpetofauna of Porto Walter and surrounding areas, Southwest Amazonia, Brazil. **Herpetology Notes**. v.12 p.91-107, 2019.

FRAGA, R. de; et al - **Guia de cobras da região de Manaus - Amazônia Central** – Manaus: Editora INPA, 2013.

FRANÇA, D. P. F. et al - Diversidade local e influência da sazonalidade sobre taxocenoses de anfíbios e répteis na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil. **Revista Iheringia**, Rio Grande do Sul, v.107, n.1 p.1-12, 2017.

FROTA, J. G. da *et al.* - As Serpentes da Região do Baixo Rio Amazonas, Oeste do Estado do Pará, Brasil (Squamata). **Biociências**, Porto Alegre, v.13, n.2, p. 211-220, 2005.

GAMBALE, P. G. *et al.*, - Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central. **Revista Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v.104, n.1 p.50-58, 2014.

GONÇALVES, L. O. *et al.* - Reptile road-kills in Southern Brazil: Composition, hot moments and hotspots. **Science of the Total environment** v.6, n.15 p.1438–1445, 2017.

HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V. - Levantamento de Mortes de Vertebrados Silvestres Devido A Atropelamento Em Um Trecho Da Estrada Do Mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana**. v.6, n.2, p.4-10, 2008.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2010. www.ibge.gov.br (09 de Agosto de 2017).

MAGURRAN, A. E. – **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: UFPR – 2013.

MARTIN, C. F. - **Monitoramento De Fauna Silvestre Atropelada no Entorno da Estação Ecológica de Carijós**. 2015. 43 f. Monografia (Curso De Zootecnia). Universidade Federal De Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. - Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zociências** v.9, n.2, p.185-192, 2007.

PINHEIRO, B. F.; TURCI, L. C. B. - Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Natureza on line**. v.11, n.2, p.68-78, 2013.

PEREIRA, et al. – Checklist Das Espécies De Serpentes (Squamata) De Tefé, Amazonas. 2016. No prelo.

- PRUDENTE, A. L. da C. *et al.*, - Serpentes da Bacia Petrolífera de Urucu, Município de Coari, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**: v.40, n.2 p.381 – 386, 2010.
- REYNIER, O. J. et al, Caracterização Da Fauna De Vertebrados Atropelada Na Rodovia Br – 174, Amazonas, Brasil - **Revista Colombiana ciência Animal**. V.4, n.2 p.291-307, 2012.
- RICKLEFS, Robert E. – Biodiversidade. In: RICKLEFS, Robert E. – **A Economia da Natureza** – 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p.366–390.
- RODRIGUES, M. – Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país Megadiverso. **Megadiversidade** – v.1, n1, p.87-94, 2005.
- SANTOS, A. L. P. G. dos, et al. - Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, Sul de Minas Gerais – Brasil. **Revista Biotemas**. v.25, n.1, p.73-79, 2012.
- SANTOS, R. A. L. - **Dinâmica de Atropelamento de Fauna Silvestre no Entorno de Unidades de Conservação do Distrito Federal**. 2017. 145 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília – 2017.
- SECCO, H. et al. - Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. **Tropical Conservation Science**. v.7, n.3, p. 561-571, 2014.
- SEILER, A.; HELLDIN, J. O. – Chapter 8, Mortality in wildlife due to transportation. In: DAVENPORT, J; DAVENPORT, J. L. (eds.). The ecology of transportation: managing mobility for the environments. **Springer**. Ireland. p. 165-190, 2006.
- TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. - Levantamento herpetofaunístico em uma localidade no município de Cacoal, Rondônia, Brasil. **Bioikos**, Campinas, v.22 n.2 p.101-108, 2008.
- TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. - Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**, v.22, n1, p. 121-127, 2009.
- VOGT, R. C *et al.* - Capítulo 9. Herpetofauna. **Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação**. INPA: Manaus, 244pp. p.127-143, 2007.
- VITT, Lauren. *et al.* – **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central/Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia**: Manaus: Áttema Design Editorial, 2008.
- WALDEZ, F.; MENIN, M.; VOGT, R. Carl - Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. **Biota Neotropica**, v.13, n.1 p.300-316, 2013.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ- CEST
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ATA DE AVALIAÇÃO DE TCC - ARTIGO

Dados de Identificação

Nome da Aluna: **Alayne Beatriz Dos Santos De Albuquerque**

Título do trabalho: **Composição das espécies de répteis atropelados ao longo de dois anos nas estradas da Agrovila e EMADÉ no município de Tefé-AM.**

Nome do Professor (a) Orientador (a): **Prof. Dr. Rafael Bernhard**

Ano/Semestre: **2019/2.**

Turma: **8º Período**

Artigo (Resultado Final)
0,0 -10,0
9,1

COMISSÃO EXAMINADORA

Alvaro José Cruz Bonades Pereira.
Fernanda Pizzan Taim
J. B.

Data: 03/12/2019.

Coordenadora do curso de Ciências Biológicas

Secretária Geral

Alayne Beatriz dos S. de Albuquerque
Aluno(a)

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO

Universidade do Estado do Amazonas - Reitoria
www.uea.edu.br
Centro de Estudos Superiores de Tefé - CESTAJEA.
Estrada do Bexiga, 1085 - Jerusalém