

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Matriz de entorno de rodovia e ocorrência de atropelamentos influenciam a abundância de *Caracara plancus* (Aves: Falconiformes) e *Coragyps atratus* (Aves: Cathartiformes)?**

Daniela Caixeta Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

UBERLÂNDIA - MG  
Junho - 2019  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Matriz de entorno de rodovia e ocorrência de atropelamentos influenciam a abundância de *caracara plancus* (aves: falconiformes) e *coragyps atratus* (aves: cathartiformes)?**

Daniela Caixeta Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Marçal  
Júnior

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Elizabeth  
Iannini Custódio

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Ciências Biológicas, da Universidade  
Federal de Uberlândia, como exigência  
parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

UBERLÂNDIA - MG  
Junho – 2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me guiado até aqui e por cada oportunidade e ensinamento que adquiri ao longo desse período.

Aos meus pais Rodrigues e Maria Luzia pelo suporte, amor, zelo e apoio durante toda a graduação, assim como minha madrinha Leontina por abrir as portas para mim, permitindo além de moradia, muitos aprendizados que levarei para a vida.

À DIASE/PROAE pela assistência estudantil que foi imprescindível para me manter com o necessário e finalizar meus estudos.

Aos órgãos de fomento CAPES e CNPQ pelo apoio financeiro e a oportunidade pela minha iniciação científica que foi a base deste trabalho.

A todos os meus amigos que me acompanharam durante a graduação que me auxiliaram direta ou indiretamente, a todos que passaram comigo pela empresa júnior MinasBio e a tutoria da professora Vanessa Stefani, que contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal ao longo dessa trajetória.

Dedico a todos que fizeram parte de alguma forma dessa realização e passo inicial da minha carreira. Aos motoristas, professores, funcionários da Universidade Federal de Uberlândia, em especial ao meu orientador Oswaldo Marçal Júnior e coorientadora Ana Elizabeth Iannini Custódio que me acolheram e abraçaram meu projeto, sempre atenciosos e dispondo de outros colegas de laboratório para também me auxiliar de alguma forma. À Carine Firmino Carvalho pela paciência e toda orientação que me foi atribuída.

## RESUMO

As rodovias podem exercer impactos sobre as espécies animais, tanto dependentes de fatores associados a sua construção, como de fatores ecológicos inerentes às espécies e ao meio. Mas nem todos os impactos são negativos, algumas espécies de aves de rapina podem se beneficiar dessa alteração antrópica de acordo com sua adaptabilidade e tolerância, como *Caracara plancus* (carcará) e *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta). Este trabalho teve como objetivos: identificar a abundância das espécies estudadas; avaliar a influência da paisagem sobre a sua abundância e distribuição, descrever os comportamentos dessas espécies, levantar as espécies atropeladas na área de estudo e determinar a taxa de atropelamentos. Para tanto, foram estabelecidos 14 pontos amostrais no trecho de rodovia investigado, distando 1Km um do outro. Foi aplicado o método de pontos, sendo realizados somente registros visuais com auxílio de binóculos (8x40), quando necessário. Em cada ponto, foram registrados: número de indivíduos, atividades realizadas (voo, poleiro, pouso, solo) e tipo de ambiente da matriz de entorno (urbano, natural, pastagem, agricultura e silvicultura). Foram contabilizados 2.641 registros das espécies investigadas, sendo a maioria de *C. atratus* (86%). Houve correlação positiva entre áreas de agricultura e a ocorrência de ambas espécies. Para *C. plancus*, fragmentos naturais também mostrou correlação positiva com a abundância da espécie. Voo e empoleiramento nas árvores foram os comportamentos predominantes, tanto para *C. atratus* como para *C. plancus*. A matriz de entorno mostra influência significativa sobre a distribuição e a abundância de *C. atratus* e de *C. plancus*, uma vez que essas espécies são favorecidas pelo predomínio de áreas naturais e agrícolas. Isso parece refletir tanto aspectos da ecologia e do comportamento dessas espécies como as próprias características ecológicas das paisagens como forma de exploração ou uso dos habitats.

**Palavras-chave:** Abundância, rodovias, paisagens, impactos, aves de rapina, carcará, urubu-de-cabeça-preta.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	3
3.1. Área de estudo .....	3
3.2. Espécies estudadas.....	5
3.3. Estimativa da Abundância de <i>Caracara plancus</i> e <i>Coragyps atratus</i> .....	6
3.4. Análise estatística .....	6
3.5. Monitoramento de animais atropelados .....	7
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	8
4.1. Frequência de ocorrência de <i>Caracara plancus</i> e <i>Coragyps atratus</i> .....	8
4.2. Sazonalidade.....	9
4.3. Comportamento Executado .....	10
4.4. Influência da paisagem.....	12
4.5. Atropelamento .....	16
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	19
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A expansão das rodovias aumenta os efeitos negativos sobre as populações de muitos vertebrados, dentre eles as aves, um dos grupos mais afetados por atropelamento (ERRITZOE et al. 2003, COELHO et al. 2008). Em 56% dos estudos realizados com vertebrados no Brasil, mamíferos ou aves compuseram o grupo com maior frequência de atropelamento (DORNAS et al., 2012). Estima-se, que no Brasil, morrem mais de oito milhões de aves por ano (GONZÁLEZ-SUÁREZ et al., 2018), 653000 aves na Holanda, 7 milhões na Bulgária (FORMAN & ALEXANDER, 1998). A perda e a fragmentação de habitats, os atropelamentos e a poluição são considerados efeitos diretos sobre as populações, mas citam-se ainda como efeitos indiretos ruídos, luz artificial, barreiras físicas e efeito de borda (FORMAN & ALEXANDER, 1998; VAN DE LAAR, 2007; KOCIOLEK et al., 2011; SUMMERS et al., 2011). Além disso, as rodovias podem afetar a matriz de entorno, podendo alterar padrões de diversidade e abundância de aves e produzir heterogeneidade de paisagens, resultando em diferentes distribuições espaciais como decorrência das diferenças de tolerância em resposta ao distúrbio causado a cada espécie (SPEZIALE et al., 2008; LAMBERTUCCI et al., 2009). Matriz é a unidade que controla a paisagem (FORMAN, 1995), sendo reconhecida como aquela que recobre a maior parte da paisagem. Uma paisagem pode se apresentar sob forma de mosaico, onde se considera um conjunto de habitats com condições favoráveis ou desfavoráveis para a espécie ou comunidade em estudo, especialmente no que diz respeito às necessidades referentes à área de vida, alimentação, abrigo e reprodução (METZGER, 2001). Desse modo, os impactos provocados pelas rodovias são específicos para diferentes espécies de aves, o que mostra a importância de investigar suas ocorrências para determinar medidas mitigadoras desses impactos (KOCIOLEK et al., 2015).

Em que pesem os efeitos negativos, as rodovias podem também trazer benefícios para algumas espécies de aves, representados pela criação de locais de nidificação, como postes e pontes e maior disponibilidade de recurso alimentar (animais mortos na estrada) (FORMAN, 2000; LAMBERTUCCI et al., 2009). Para as aves que comem carcaças provenientes de animais atropelados, os benefícios de uma oferta abundante de alimentos e poleiros adequados podem superar os custos e a perturbação das estradas (WATSON & SIMPSON, 2014).

O carcará (*Caracara plancus*) e o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) são aves “removedoras” (*scavengers*), alimentam-se de carcaças e, por isso, podem se favorecer da

presença de estradas e dos atropelamentos de animais. Ambas são consideradas como espécies tolerantes a distúrbios ambientais causados pelo homem (LAMBERTUCCI et al., 2009).

Lambertucci et al., (2009) mostraram que outras aves de rapina (*Caracara plancus*, *Milvago chimango*, *Coragyps atratus*) se alimentam perto das estradas, aproveitando as carcaças como recurso alimentar, enquanto outras espécies maiores, como condores andinos (*Vultur gryphus* e *Geranoaetus melanoleucus*), escolhem se alimentar longe delas. Porém, essa proximidade com as estradas pode representar alto risco pela vulnerabilidade a colisões, principalmente para espécies de maior porte que demoram a decolar. Estudos como esse demonstram que a expansão de estradas poderá ampliar a distribuição daquelas espécies que se adaptam ao ambiente urbano, enquanto outras espécies podem estar em desvantagem. Isso pode favorecer a competição, com as espécies de menor porte se sobressaindo àquelas de maior porte, já que as espécies pequenas podem ser mais tolerantes a perturbações, como tráfego e presença humana, do que as aves maiores (BLUMSTEIN et al., 2005). O resultado disso é a mudança da comunidade original, levando a um processo de homogeneização biótica (LAMBERTUCCI et al., 2009; MCKINNEY, 2006). Esse processo pode ser definido como uma substituição gradual de comunidades regionalmente distintas por comunidades cosmopolitas, resultando em consequências ecológicas e evolutivas importantes (OLDEN et al. 2004)

Eduardo et al., (2007) detectaram uma diferença de abundância entre espécies de rapinantes diurnos em diferentes pontos de amostragem em uma área de transição entre Floresta Atlântica e Cerrado em relação a habitats abertos, fragmentos florestais e urbanização. Isso mostra a importância de se estudar as características ecológicas da paisagem e a capacidade de resposta das espécies frente aos processos de alterações antrópicas.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido com intuito de responder aos seguintes questionamentos:

1. A matriz de entorno influencia a distribuição e abundância de *C. atratus* e *C. plancus* ao longo da rodovia?

Nossa hipótese é que tanto a distribuição como a abundância das espécies estudadas são influenciadas pela matriz de entorno da rodovia, onde se acreditávamos a priori que existia uma maior abundância dessas duas espécies.

2. Ocorrência de atropelamento influencia a distribuição e abundância de *C. atratus* e *C. plancus* ao longo da rodovia?

Hipótese: Há uma correlação positiva entre a distribuição e abundância das espécies estudadas e a taxa de atropelamento de animais ao longo da rodovia.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Geral

- Avaliar a possível influência da matriz de entorno do Anel Viário – Setor Leste de Uberlândia sobre a distribuição e abundância de *Caracara plancus* e *Coragyps atratus* a partir de uma abordagem em ecologia paisagística.

### 2.2. Específicos

- Comparar a abundância das duas espécies entre os diferentes pontos amostrados;
- Verificar se as estações do ano influenciam na abundância das duas espécies;
- Identificar os comportamentos exibidos pelas espécies durante a coleta de dados;
- Levantar as espécies atropeladas e calcular a taxa de atropelamento.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

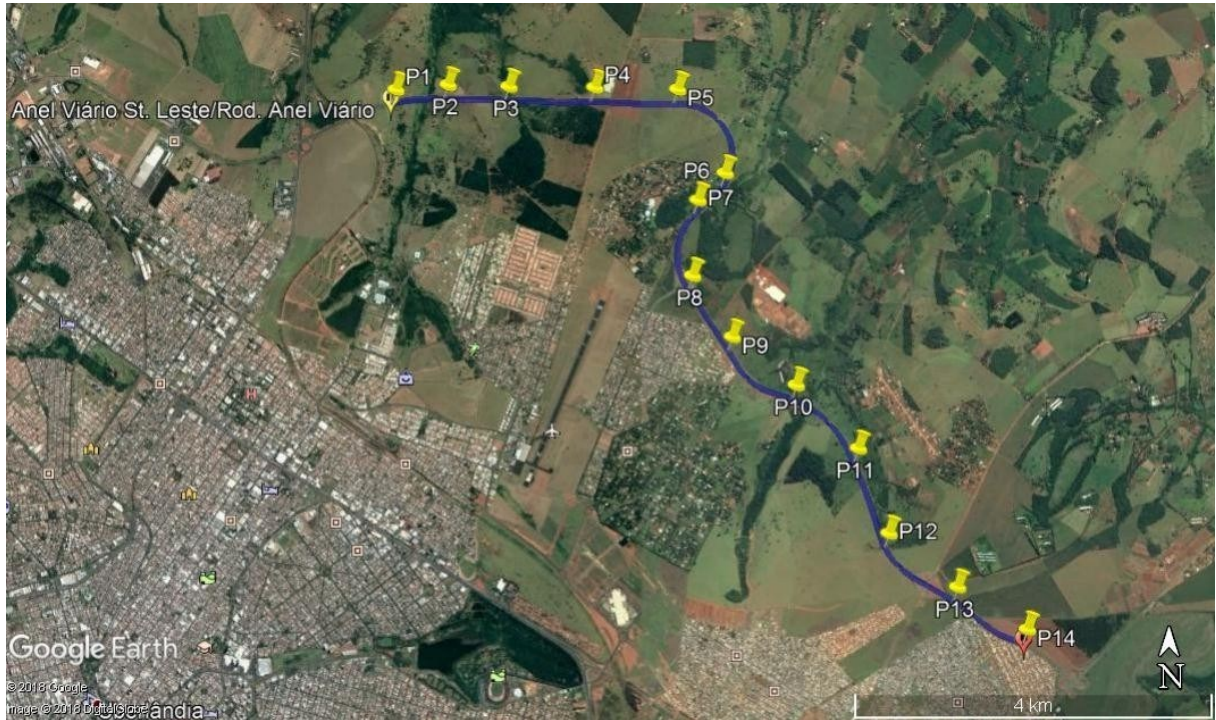
### 3.1. Área de estudo

O estudo foi realizado em um trecho de 14 km localizado entre as latitudes 18°51'16.10"S e 18°54'30.30"S e longitudes 48°14'39.50"O e 48°10'39.50"O, pertencente ao Anel Viário Setor Leste do município de Uberlândia, MG, que está sob concessão da Concessionária de Rodovias Minas Gerais Goiás S/A (MGO). Refere-se a uma rodovia estadual, pavimentada, pista dupla, com acostamento nos dois sentidos do percurso e com grande fluxo de veículos principalmente de caminhões e veículos de passeio (MGO RODOVIAS, 2018).

A matriz de entorno da área de estudo é composta por diferentes tipos de paisagens como pastagens com árvores isoladas, silvicultura, áreas de urbanização, de cultivo, alguns trechos com fragmentos de Cerrado, Florestas de Galeria e Veredas (Figura 1).

A região de Uberlândia é caracterizada pelo clima tropical savânico de acordo com a classificação de Köppen, com clima sazonal (verão quente e úmido e o inverno frio e seco). A precipitação anual é de 1.400 a 1.700 mm e temperatura máxima varia entre 27° a 30°. O período chuvoso geralmente ocorre nos meses de outubro a abril e os secos, de maio a setembro (ROSA et al., 1991).





**Fig 1.** Área de estudo no trecho do Anel Viário Setor Leste, município de Uberlândia - MG, com demarcações dos pontos de observação (P1 a P14). Fonte: Google Earth. Acesso em 30/07/2018.

### 3.2. Espécies estudadas

Os sujeitos de estudo foram *Caracara plancus* (Miller, 1777) e *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793). O carcará, *Caracara plancus*, pertence à família Falconidae, sendo uma ave de rapina diurna, grupo de aves carnívoras que mais se movimentam para forragear (YABE & MARQUES, 2001). Essa espécie tem um penacho nugal preto como principal característica, com face nua que varia de amarela a vermelha, cabeça e base da cauda branca, plumagem marrom a preto, pernas altas, manchas claras na ponta das asas, peito estriado, fêmeas pesando em média 953 g e o macho 834 g (SICK, 1997; MÁRQUEZ et al., 2005; MENQ, 2018a). Trata-se de um predador generalista que apresenta dieta variada, portanto, onívoro (SICK, 1997), alimentando-se desde frutas a carcaças de animais, invertebrados, vertebrados e até mesmo lixo orgânico humano (SAZIMA, 2007). Sua adaptação a diversos tipos de recursos alimentares confere tolerância à espécie em áreas perturbadas e ambientes urbanos, adaptando-se bem a alterações de ambiente, além de estarem presentes em campos abertos e semiabertos, savanas, áreas agrícolas, pastagens, áreas queimadas e às vezes podem ser vistos em grupo (MÁRQUEZ et al., 2005; MARTINELLI, 2010). Os carcarás podem estar associados a urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o que pode conferir vantagens para ambas às espécies pelo incremento da vigilância proporcionado pelos carcarás e eficiência de localização de alimento pelos urubus (SOUTO, 2008).

O urubu-de-cabeça preta, *Coragyps atratus* pertence à família Cathartidae, sendo comumente associado à ocupação humana e amplamente distribuído (SICK, 1997). Possui peso de 1,6 kg, asas largas que alternam suas batidas com o planeio, sua marca característica, totalmente negro com exceção das penas primárias claras vistas em voo, pescoço e cabeça nus, cinza-escuros e pernas longas (SICK, 1997; FERGUSSON-LEE & CHRISTIE, 2001; MENQ, 2018b). São aves necrófagas, apresentando dieta composta de matéria orgânica em decomposição e carcaças de animais mortos, podendo algumas vezes preda animais vivos em condições de debilitação, de forma oportunista, e ainda restos de alimento em lixos encontrados em ambientes urbanos. Além disso, possui olfato pouco desenvolvido, encontrando alimento em áreas abertas por visualização direta (BUCKLEY, 1999), tendo o voo alto como principal forma de forrageio (FERGUSSON-LEE & CHRISTIE, 2001). Essas aves são altamente gregárias, podem formar grandes agrupamentos, o que lhes pode conferir facilitação de forrageamento (BUCKLEY, 1996), interação social (STOLEN, 1996), entre

outros.

### 3.3. Estimativa da Abundância de *Caracara plancus* e *Coragyps atratus*

Para estimar a abundância de *C. plancus* e *C. atratus*, foi utilizado o método de ponto de escuta com raio limitado de observação (BIBBY et al., 2000). O raio de observação adotado foi de 250m para minimizar o risco de indivíduos da espécie serem detectados em mais de um ponto (VON MATTER, 2010), tendo sido amostrados 14 pontos distantes 1km um do outro no trecho pesquisado. Os registros foram exclusivamente visuais, sendo realizados com auxílio de binóculos (8X40). Cada ponto foi amostrado semanalmente durante cinco minutos no período de setembro/2017 a julho/2018 no horário de 7:30 às 9:30 em média, totalizando 55 horas de esforço amostral (amostragem de transectos com pontos). Os parâmetros registrados foram: número de indivíduos, atividades realizadas (voo, poleiro, pouso, solo) e tipo de ambiente da matriz de entorno. Para classificação da matriz de entorno foram consideradas as seguintes categorias: urbano (predomínio de edificações residenciais ou industriais), natural (predomínio de vegetação nativa), pastagem (predomínio de vegetação rasteira - gramíneas), agricultura (predomínio de plantio de cultivares de interesse comercial) e silvicultura (predomínio de plantio de árvores exóticas). Os tipos de poleiro foram agrupados em natural (árvore e cupinzeiro) e artificial (cerca, poste, torre de energia, reservatório).

### 3.4. Análise estatística

A estatística descritiva foi utilizada para descrever os bandos de *Caracara plancus* e *Coragyps atratus*. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar se a abundância das duas espécies foi diferente, se o número de avistamentos diferiu entre os pontos, e se os comportamentos foram exibidos em diferentes frequências. As comparações *post hoc* foram feitas utilizando o pacote rcompanion (MANGIAFICO, 2018) a fim de identificar quais grupos diferiram entre si. O teste t ou o teste Mann-Whitney, no caso de dados paramétricos e não-paramétricos, respectivamente, foi utilizado para verificar se a sazonalidade influenciou a abundância das duas espécies. Todos os testes foram executados no programa R 3.4.1 (R Core Team 2019).

A fim de avaliar a influência da paisagem e uso do solo na abundância das espécies estudadas, foram realizados testes GLM, cuja variável resposta foi o número de indivíduos avistados de cada espécie e as variáveis descritoras foram o tipo de uso do solo (selecionamos distribuição Poisson e função log, nos parâmetros do teste). Para tanto, definimos um buffer de um km em torno dos 14 pontos amostrais e foi quantificado o tipo de uso do solo (Tabela 1) usando o programa QGIS (JUNG, 2013). A seleção dos modelos foi feita utilizando o *Akaike Information Criterion for small samples* (AICc), também calculou-se o peso para comparar o suporte relativo de cada modelo. Todos os testes foram executados no programa R 3.5.1 (R Core Team 2019).

Variável	Descrição	Média (Máximo; Mínimo)
Agricultura	Uso do solo: agricultura (km <sup>2</sup> )	0,01 (0,04; 0)
Dist_água	Distância até o corpo d'água mais próximo (km)	0,93 (2,26; 0,04)
	Distância até o fragmento natural mais próximo (km)	
Dist_nat	Uso do solo: fragmentos naturais de Cerrado (km <sup>2</sup> )	0,37 (1,40; 0,12)
	Uso do solo: pastagem (km <sup>2</sup> )	
Pastagem	Uso do solo: pastagem (km <sup>2</sup> )	2,09 (2,94; 1,07)
Silvicultura	Uso do solo: silvicultura (km <sup>2</sup> )	0,09 (0,41; 0)
Urbano	Uso do solo: urbano (km <sup>2</sup> )	0,56 (1,63; 0)

Tabela 1 - Uso do solo dos 14 pontos da área de estudo, considerando buffer de 1 km em cada ponto.

### 3.5. Monitoramento de animais atropelados

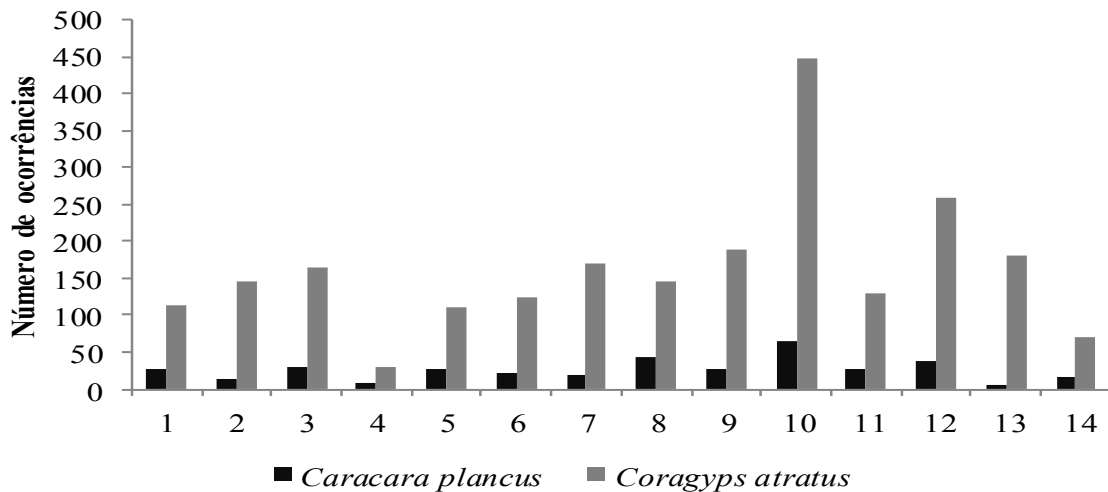
Ao todo, foram realizados 47 monitoramentos, no período de setembro/2017 a outubro/2018, no turno da manhã, com duração média de duas horas, das 07h30min às 09h30min. As viagens ocorreram semanalmente de carro à velocidade de 60 km/h por todo o trajeto de 14 km do trecho da rodovia investigada, totalizando 650 km percorridos. Dois observadores vistoriaram a faixa de rolamento e acostamento. Todos os animais atropelados e seu entorno foram registrados por foto, e posteriormente identificados ao menor nível taxonômico possível (BUENO et al., 2012), sendo complementados pelos dados de atropelamento cedidos pela concessionária MGO, constando: ocorrência, número de indivíduos atropelados, local onde foi encontrado e nome popular da espécie.

Para estimar o fluxo de tráfego foi calculada a taxa de passagem de veículos (veículos/hora) pela média de veículos/dia/hora. Para isso, foi contabilizada a passagem dos veículos durante uma hora em três períodos do dia (manhã, tarde e final de tarde) em três dias diferentes da semana.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### **4.1. Frequência de ocorrência de *Caracara plancus* e *Coragyps atratus***

De 2.641 registros avistados no total, a maioria pertenceu à espécie *Coragyps atratus* (86,3%) ( $\chi^2=1390$ ,  $p < 2.2e^{-16}$ ). Como esta espécie tem comportamento gregário (BARBARA, 2015), a maioria dos indivíduos foi vistos em grupos de até 50 indivíduos, sendo geralmente avistados em grupos de 2 a 10 indivíduos, enquanto *Caracara plancus* até 5 indivíduos, sendo geralmente avistado sozinho ou em pares. O número de indivíduos de *C. atratus* avistados diferiu significativamente entre os 14 pontos ( $\chi^2= 781,97$ ,  $p < 2.2e^{-16}$ ). No ponto 10 (a) houve mais avistamentos, seguido pelo ponto 12 (b), depois nos pontos 2,3,7,8,9,13 (c) intermediário, seguido pelos pontos 1,5,6,11 (d), houve menos avistamentos no ponto 14 (e) e o ponto com menor número de avistamentos foi o 4 (f). O número de indivíduos de *Caracara plancus* avistados diferiu significativamente entre os 14 pontos ( $\chi^2=112,84$ ,  $p = 1.432e^{-13}$ ), sendo os pontos 8 e 10 (c) os que registraram mais avistamentos, nos pontos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12 (a) os avistamentos tiveram um número intermediário e os pontos 4, 13 e 14 (b) registraram menos avistamentos (Figura 4).



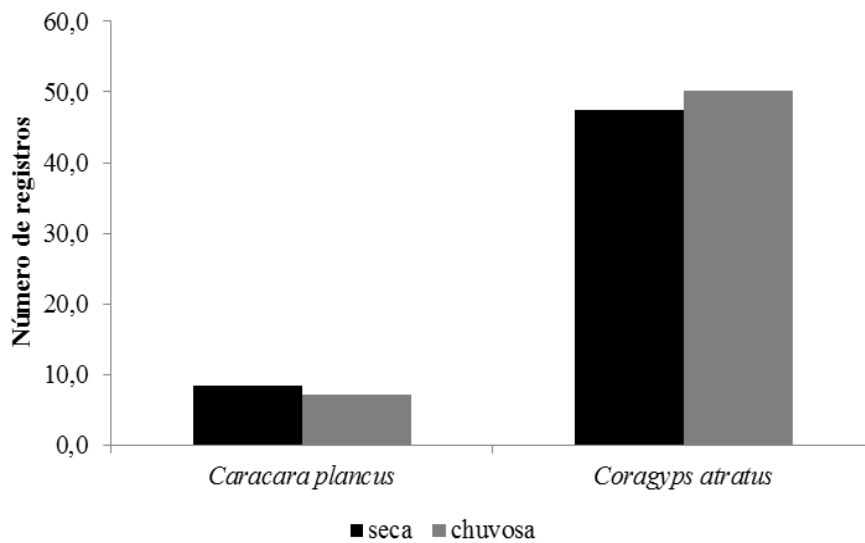
**Fig. 4.** Número de indivíduos de *Coragyps atratus* e *Caracara plancus* registrados durante o período de setembro/2017 a julho/2018 em 14 pontos do Anel Viário Setor Leste, Uberlândia-MG.

Assim como observado por Petersen et al., (2011) em campos de altitude, avaliando as relações das espécies de rapinantes e os habitats na RS-020, o número de registros de *C. atratus* diferiu significativamente em relação às demais espécies de rapinantes. Em seu trabalho, Petersen et al., (2011) verificou que a maior abundância dessas espécies esteve relacionada com a disponibilidade e tamanho dos animais mortos nas rodovias e que a maior concentração de urubu-de-cabeça-preta foi observada enquanto os indivíduos se alimentavam de uma carcaça de bezerro na estrada. Em consonância com esse trabalho, pode-se citar o ponto 3, onde a segunda maior concentração de urubus foi verificada em torno de uma carcaça de vaca de uma fazenda próxima à rodovia. Aves removedoras como *C. plancus* e *C. atratus* mostraram ser predominantes em diversos habitats, sendo a segunda como a mais abundante em relação a outras espécies, inclusive se comparado à primeira (BLENDINGER et al., 2004), e também em estradas (WATSON & SIMPSON, 2014; MARIN & SCHMITT, 1996). De 240 aves de 17 espécies observadas, o autor Blendinger (2004) encontrou 39% de registros de *C. atratus* e 7% de *C. plancus*, enquanto Souto (2008) registrou, aproximadamente, 67 vezes mais urubus-de-cabeça-preta que carcará.

#### 4.2. Sazonalidade

O número de avistamentos foi igual na estação seca e chuvosa para *Caracara plancus* ( $U=217$ ,  $p=0.23$ ) e para *Coragyps atratus* ( $U=272$ ,  $p=0.99$ ) (Figura 2). Este resultado se

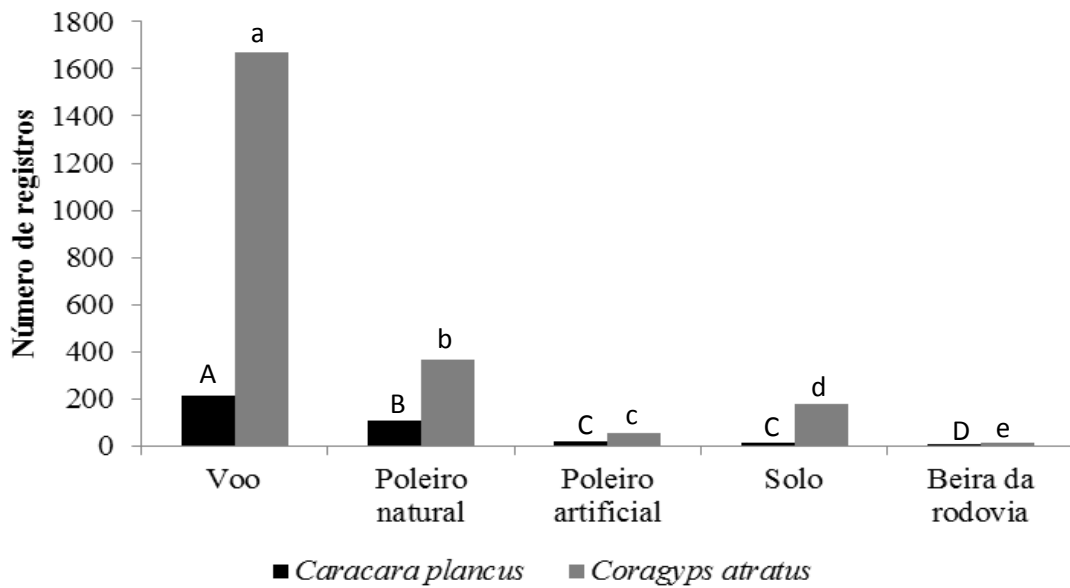
assemelha ao trabalho de Petersen et al., (2011), em que não houve variação sazonal, apesar de se tratar da riqueza de espécies de rapinantes. Em contraste, resultados de Zilio et al., (2014) realizados na beira de estrada em paisagens campestres do sul do Brasil e do Uruguai, mostram que ambas as espécies tiveram maior abundância entre outono/inverno do que primavera/verão, provavelmente devido a movimentos nômades em paisagens agrícolas desencadeados por mudanças nos recursos alimentares. Logo, as flutuações temporais na riqueza e abundância de aves podem ser explicadas devido a movimentos associados a mudanças nos recursos alimentares ou no habitat.



**Fig. 2.** Abundância das espécies *Caracara plancus* e *Coragyps atratus* nas estações seca e chuvosa durante o período de setembro/2017 a julho/2018 em 14 pontos do Anel Viário Setor Leste, Uberlândia-MG.

#### 4.3. Comportamento Executado

O número de indivíduos de *Coragyps atratus* avistados diferiu quanto ao tipo de comportamento registrado ( $\chi^2=4218,7$ ;  $p < 2.2 \cdot 10^{-16}$ ). Foram avistados maior número de indivíduos voando; seguido de indivíduos pousados em poleiro natural solo, poleiro artificial e beira da rodovia. O número de carcarás avistados também diferiu quanto ao tipo de comportamento observado ( $\chi^2=441,08$ ,  $p < 2.2 \cdot 10^{-16}$ ). A maioria dos indivíduos avistados estava voando, seguido de pousados em poleiro natural, pousados em poleiro artificial e no solo apresentaram a mesma frequência, o comportamento menos observado foi pousados na beira da rodovia (Figura 3).



**Fig. 3.** Frequência e atividades executadas por *Caracara plancus* e *Coragyps atratus* durante o período de setembro/2017 a julho/2018 em 14 pontos do Anel Viário Setor Leste, Uberlândia-MG. Grupos com letras minúsculas iguais ou maiúsculas iguais não diferem entre si.

Similar a Bohall e Collopy (1984) e seu estudo com espécies rapinantes em estradas pavimentadas no norte da península da Flórida, os falcões (*Buteo lineatus* e *B. jamaicensis*) usaram mais poleiros naturais do que os feitos pelo homem (cercas, linhas de alta tensão, etc), apesar da disponibilidade de poleiros artificiais ser maior, evidenciando a importância dos fragmentos para as populações de aves de rapina. Já a águia dourada (*Aquila chrysaetos*) preferiu poleiros artificiais provavelmente pela abundância de coelhos, seu principal item alimentar (ARNOLD, 1954; MCGAHAN, 1968), próximo ao local. Em contraste, no sul da Flórida, Pearlstine et al. (2006), observou que esses mesmos falcões usavam linhas de alta tensão e postes com mais frequência que poleiros naturais. Assim, esses autores sugeriram que a maior abundância de aves de rapina em habitats diferentes poderia refletir nas respostas específicas da espécie à disponibilidade de tipos de poleiros, ao tipo de habitat ou a ambos os fatores combinados.

Tanto *C. plancus* quanto *C. atratus* foram vistos mais frequentemente voando, em conformidade com Travaini et., al (1995) em que observou que a maioria das aves de rapina voando, seguido de pousadas em árvores. Esses comportamentos podem ser utilizados como principais estratégias de caça na maioria dos rapinantes, como *C. plancus*. No trabalho de Sazima (2007), onde este lista as táticas de forrageio desta espécie e cita, entre outras,



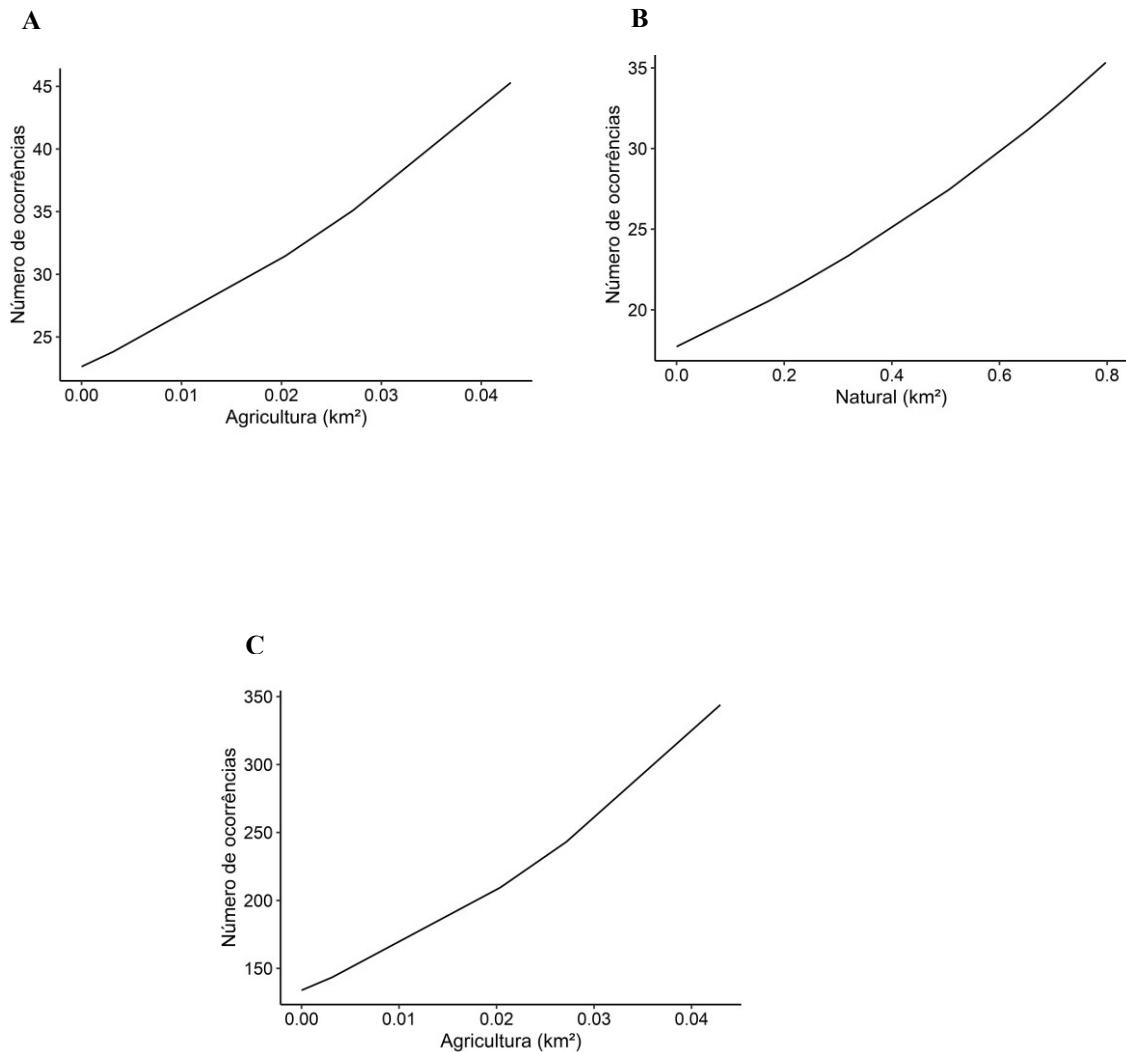
poleiros, voo e patrulha de estradas, junto com *C. atratus*. Os poleiros servem como pontos, de preferência os mais altos, de forma a ampliar a visão da ave para voar em direção à presa. Na caça em voo, os indivíduos podem buscar ativamente as presas no solo ou na coluna de ar (SOARES et al., 2008). Os urubus voam principalmente planando, e para isso, usam a corrente de ar quente, o que reduz o gasto de energia. Podem voar por grandes áreas à procura de alimento, localizando-o pela visão direta, sendo vistos com alguns carcarás algumas vezes (BUCKLEY, 1999). No presente trabalho foram vistos geralmente em grupos de até 50 indivíduos de *C. atratus* fazendo seus movimentos característicos, ascendentes em espiral em grandes círculos.

#### **4.4. Influência da paisagem**

O número de indivíduos avistados de ambas as espécies sofreu influência da paisagem (Tabela 2). O aumento da área de agricultura aumenta a ocorrência de *Coragyps atratus* (Figura 5C) e de *Caracara plancus* (Figura 5A). Além da variável agricultura, a área de fragmentos naturais também aumenta a ocorrência desta espécie (Figura 5B). Este resultado pode estar intrínseco aos hábitos alimentares de cada espécie associados ao tipo de ambiente, já que *C. plancus* é onívora e predadora e *C. atratus* necrófaga. A presença em área agrícola pode estar relacionada às atividades de colheita que podem fornecer uma concentração artificial de presas durante essa época, como animais mortos (PEARLSTINE et al., 2006). Várias aves de rapina podem ser favorecidas pelas práticas agrícolas devido à oferta de alimentos, como o arado, pela disponibilidade de pequenos invertebrados, e queimadas pelos animais mortos (LEVEAU & LEVEAU, 2002). Como o ponto 10 é aquele que apresenta maior área de agricultura e área natural, este é um fator que pode ter favorecido a maior ocorrência de *Caracara plancus* e *Coragyps atratus* neste ponto (Fig 1). Logo, o uso e seleção de habitat podem estar intrínsecos à disponibilidade de presas e poleiros (BARROS et al., 2011), além de fatores ambientais interligados indiretamente (BUTET et al. 2010, WILSON et al. 2010; SERGIO et al. 2006).

Tabela 2 – Relação entre uso do solo e ocorrência das espécies *Coragyps atratus* e *Caracara plancus*.

<b>Model</b>	<b>AICc</b>	<b><math>\Delta</math>AICc</b>	<b>weight</b>
<i>Coragyps atratus</i>			
Agricultura	529.75	0.00	1.00
Silvicultura	597.27	67.51	0.00
Natural	687.25	157.50	0.00
Dist_nat	718.78	189.03	0.00
Dist_água	782.70	252.95	0.00
Urbano	782.72	252.97	0.00
Nulo	782.90	253.14	0.00
Pastagem	785.56	255.81	0.00
<i>Caracara plancus</i>			
Agricultura	161.48	0.00	0.65
Natural	162.89	1.42	0.32
Dist_nat	169.08	7.60	0.01
Silvicultura	169.50	8.02	0.01
Nulo	179.10	17.63	0.00
Pastagem	179.72	18.24	0.00
Dist_água	180.59	19.12	0.00
Urbano	181.86	20.38	0.00



**Fig 5.** Relação entre ocorrência de *Caracara plancus* e área natural (A) e área de agricultura (B). Relação entre ocorrência de *Coragyps atratus* e área de agricultura (C).

O mosaico da paisagem composto por fragmento florestal, proximidade a pastagens, áreas de cultivo e área urbanizada podem fornecer uma vasta variedade de recursos alimentares (VARGAS et al., 2007; CARVALHO & MARINI, 2007), além de condições para reprodução, nidificação e disponibilidade de poleiros, seja para descanso ou estratégia de caça (TEIXEIRA, 2017; MORELLI et al., 2014). Deste modo, a heterogeneidade da paisagem pode aumentar as oportunidades de forrageamento. A vegetação na beira da estrada, por exemplo, juntamente com áreas abertas podem funcionar como corredor ecológico (MORELLI et al., 2014) e refúgio para possíveis presas de aves de rapina (BILENCA et al., 2007; SOLARI E ZACCAGNINI, 2009). Os fatores de influência para o uso de habitat

variam, o trabalho de Meunier et al., (2000) mostrou que a abundância de falcões e abutres pode estar mais relacionada à oferta de locais de empoleiramento, permitindo uma caça energeticamente mais econômica em relação à caça por voo do que por sua densidade de presas, enquanto Pearlstine et al., (2006) destaca a disponibilidade de poleiros, sejam naturais ou artificiais dependendo da seleção pela espécie.

O menor número de registros de ambas as espécies no ponto 4 e 14 pode ser explicado pela composição paisagística que conta com área de silvicultura, onde pode haver baixa disponibilidade de presas (BARROS et al., 2011). Outro fator que pode ser considerado a despeito do ponto 4 é a presença de uma empresa de logística, a qual, portanto, conta com área de concentração de distribuidoras e transportadoras. Deste modo, os processos de distribuição e transporte contam com uma intensa movimentação de caminhões e maquinários gerando ruídos, o que pode ser prejudicial às espécies em estudo.

Os pontos com número intermediários de avistamentos apresentam em seu entorno, geralmente, também ambientes de pastagem, fragmentos de Cerrado sentido restrito, sendo estes locais importantes para alimentação, como pôde ser demonstrado por avistamentos de carcará com presa não identificada no bico no ponto 8. Além disso, foi observado que as árvores usadas como poleiros geralmente eram altas e de copa aberta, provavelmente para aumentar o campo de visão da ave.

O maior registro de ambas as espécies no ponto 10 assim como em outros pontos em que foram avistadas juntas, pode ser devido ao fato de essas aves possuírem a habilidade de conviver em habitats comuns (áreas rurais, bordas de mata, campos abertos, entre outros), e até interagirem por associações comportamentais interespecíficas como *Allopreening*, em que executam limpeza entre si, podendo ser uma estratégia para forragearem juntos (SOUTO, 2008).

Há trabalhos que mostram uma maior frequência de *C. plancus* em agrossistemas (plantações e pastagens) (BALADRÓN et al., 2017; PETERSEN et al., 2011) e paisagens complexas com alta cobertura de florestas exóticas e distantes de estradas (PEDRANA et al., 2008) em relação a outras aves de rapina, contrastando com outros resultados que mostraram maior frequência de *C. plancus* e *C. atratus* mais perto das estradas do que longe delas (LAMBERTUCCI et al., 2009). Ainda, outros trabalhos mostram uma maior abundância de *C. plancus* e *C. atratus* apresentando uma correlação positiva com a disponibilidade e tamanho de animais mortos encontrados na rodovia (PETERSEN et al., 2011; LAMBERTUCCI et al., 2009). Por serem animais necrófagos, *C. plancus* e *C. atratus* se beneficiam de tais carcaças. No entanto, no presente trabalho não se observou tais resultados,

pois poucos indivíduos foram registrados junto às carcaças. Este fator pode estar associado à remoção das carcaças de animais por parte da concessionária MGO, a qual monitora o trecho em questão.

A maior frequência de *C. plancus* em ambientes mais naturais (CARRETE et al., 2009) e áreas cultivadas para esta e para *C. atratus*, reforça a importância do estudo da paisagem para a presença ou permanência de espécies, podendo se pensar em ações de manejo como instalação de poleiros em áreas agrícolas para controle de roedores e pragas agrícolas, já que atividades de colheita servem como fonte de concentração de presas (PEARLSTINE et al., 2006). Além disso, cada tipo de ambiente deve ter quantidade mínima de presas e árvores que servem como poleiro ou nidificação para abrigar espécies, pois áreas alteradas sem manejo nem sempre fornecem essas características essenciais de habitat (BARROS et al., 2011).

Deste modo, o mosaico de paisagens que constituem diferentes ambientes de vida das espécies supracitadas, podem estar associadas às táticas de forrageamento, como o oportunismo para alimentação de carcaças na estrada, disponibilidade de insetos e pequenos roedores (BILENCA et al. 2007) associado ao hábito do *C. plancus* caminhar no solo para ingerir alimentos em áreas de pastagem, além destas facilitarem a dispersão do som para detecção de presas e empoleiramento (SILVA & MACHADO, 2016; VARGAS et al., 2007). Assim, a maior heterogeneidade de paisagens também se torna um fator que pode influenciar na maior abundância de aves de rapina, inclusive para *C. atratus* (ANDERSON, 2001).

Logo, é necessário que a área de vida tenha condições ecológicas para manter os indivíduos e isso se relaciona aos fatores de influência na qualidade do habitat. Assim, a qualidade do habitat, seja natural ou alterado, é intrínseca ao tamanho da área, perturbações humanas, predação natural, poleiros para forrageamento e locais adequados para nidificação, especialmente disponibilidade de alimento. As aves de rapina são capazes de explorar paisagens heterogêneas, mas sua sobrevivência vai depender da sua adaptabilidade para exploração (SOARES et al., 2008).

#### **4.5. Atropelamento**

Não foi possível testar a hipótese da correlação positiva entre a abundância de *C. plancus* e *C. atratus* com a taxa de atropelamento de outros animais, pois o número de registros de atropelamento e sua distribuição não foram suficientes para que possibilitasse tal comparação.

Por outro lado, esses registros de atropelamento podem estar subestimados, pois

apesar da concessionária MGO monitorar o trecho de estudo e fornecer os dados de atropelamento, as carcaças de animais atropelados podem ser removidas dentro de algumas horas como demonstrado por Ratton et al., (2014), onde seu experimento com carcaças pequenas mostrou que as taxas de remoção foram altas, com 89% das carcaças de galos (*Gallus domesticus*) sendo removidas nas primeiras 24 horas e 66% em 12 horas. A remoção pode acontecer pelo maior tráfego de veículos e pela ação de animais removedores, sejam pela ação de algumas espécies de mamíferos ou de aves (ANTWORTH et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2013). Além disso, os animais podem ser jogados para fora da estrada pela colisão ou pode ter sido apenas feridos e vindo a morrer longe da estrada (SLATER, 2002). O trecho da rodovia em estudo apresentou média de 486 veículos/hora, assim, esse volume possivelmente pode favorecer tal remoção pelo tráfego apresentado e velocidades observadas na rodovia. Além disso, mesmo em uma rodovia com maior fluxo de veículos (13.141 veículos/dia) dentre as estudadas por Watson e Simpson (2014), ainda foram encontrados carcarás, reforçando que essas espécies são menos sensíveis aos níveis de tráfego.

Considerando também os dados coletados pela MGO rodovias, foram registrados dez animais, sendo sete mamíferos, duas aves e um anfíbio, totalizando nove espécies, seis de mamíferos, duas de aves e uma de anfíbio. A taxa de atropelamento foi de 0,015 animais/km/dia. O grupo de animais mais afetado pelos atropelamentos são geralmente mamíferos, seguido pelas aves (Tabela 3) (DOMINGOS, 2010; FERREIRA DA CUNHA et al., 2010; CARVALHO, 2014). Características inerentes de determinadas espécies como tamanho corporal, taxa reprodutiva e mobilidade (em relação ao tamanho do território) podem inferir maior ou menor propensão a efeitos negativos das estradas. Para aves, considera-se que taxas de reprodução alta, padrão de voo alto, território pequeno, tamanho corporal pequeno e principalmente mobilidade baixa são determinantes para menor vulnerabilidade aos impactos, sendo as aves mais móveis (tamanhos de territórios maiores) são mais suscetíveis (RYTWINSKI & FAHRIG, 2012). Complementar a isso, cita-se também a disponibilidade de recursos na rodovia que se tornam atrativos para aves e outros animais (ERRITZOE et al., 2003; KOCIOLEK et al., 2015).

Tabela 3 - Vertebrados atropelados no período de setembro de 2017 a outubro de 2018 no trecho do Anel Viário Setor Leste, Uberlândia-MG. Fonte: Adaptado de MGO RODOVIAS (2018).

<b>Classe/Ordem</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nº de indivíduos atropelados</b>
<b><u>Mammalia</u></b>		
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> *	1
Pilosa	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> *	2
Carnivora	<i>Cerdocyon thous</i> *	1
Carnivora	<i>Lycalopex vetulus</i>	1
Rodentia	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> *	1
Didelphimorphia	<i>Didelphis sp</i>	1
<b><u>Aves</u></b>		
Cathartiformes	<i>Coragyps atratus</i>	1
Gruiformes	<i>Aramides saracura</i>	1
<b><u>Amphibia</u></b>		
Anura	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	1
<b>Total</b>		<b>10</b>

\* Espécie registrada pela MGO RODOVIAS (2018).

Embora as aves sejam inferidas como capazes de voar mais alto ou mais longe das rodovias para evitar colisões com veículos, grandes aves de rapina se alimentando de carcaças de animais não conseguem decolar rápido o suficiente para isso (KOCIOLEK et al., 2015). No estudo de Lambertucci et al., (2009) *C. plancus* se mostrou rápido para descer e se alimentar de carcaça após sua detecção, o que sugere que as espécies menores têm menos medo de assumir risco. Espécies maiores como condores, abutres e águias ao detectarem a carcaça levam certo período de tempo antes de começarem a se alimentar ou nem mesmo se alimentam. Os condores, por exemplo, apesar de serem bons para detectar alimentos, não comem sem antes avaliar o ambiente (DONÁZAR et al., 1999). Mesmo que possa se beneficiar pela oportunidade de forrageio às margens das rodovias, a frequência de *C. plancus* nestes locais, especialmente de fluxo mais intenso, torna-se um risco pela possibilidade de colisão (PETERSEN et al., 2011) assim como para *C. atratus*, já que também pode se alimentar próximo às rodovias (LAMBERTUCCI et al., 2009). Foi registrado 1 indivíduo de *C. atratus* atropelado no presente estudo, resultando em 0,0014 indivíduos/km/dia de *C. atratus* atropelados.

Kociolek et al, (2015) sugere medidas mitigadoras para aves, entre elas cita-se a remoção de carcaças atropeladas, especialmente de animais de maior porte que fornecem

grandes quantidades de alimentos, a fim de evitar a atração de aves em busca de recurso alimentar. Levando isso em consideração, a baixa taxa de atropelamento desses animais no presente estudo pode estar relacionada à remoção das carcaças por parte da MGO, evitando que essas aves desçam até as margens da rodovia e corram o risco de serem atropeladas. Deste modo, a remoção dessas carcaças pode ter tido um efeito sobre a presença de *C. plancus* e *C. atratus* nas margens da rodovia, onde houve poucos registros em relação aos demais comportamentos e locais de pouso. Logo, a maior frequência das aves estudadas deve estar atrelada às paisagens no entorno do que à rodovia propriamente dita.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que há diferença de abundância entre os pontos e entre as espécies. O mosaico paisagístico pode atender as espécies em estudo e parece ser mais favorável em ambientes com áreas naturais e áreas agrícolas. Além disso, a baixa variação da abundância entre as estações do ano pode demonstrar que as espécies não apresentam grandes movimentações nômades, podendo as diferentes paisagens servir como variados atrativos no que diz respeito a recursos no decorrer do ano. Junto a isso, os comportamentos também podem ser intrínsecos às características ecológicas das paisagens, visto que geralmente depende da manutenção de recursos ali presentes para atender as formas de exploração, tendo sido registrados predominantemente os comportamentos de voo e empoleiramento em árvores para as duas espécies. A baixa taxa de atropelamento das espécies pode estar relacionada à remoção das carcaças pela concessionária que deixa de atraí-los para as margens da rodovia, já que as mesmas foram pouco registradas neste local em relação ao tipo de comportamento. Deste modo, entender a dinâmica das paisagens heterogêneas associada à qualidade do habitat é importante para estratégias de conservação de forma que contribua para a sobrevivência das espécies. Além disso, reconhecer as necessidades das espécies intrínsecas às características ambientais possibilita ações de manejo em prol da sobrevivência e manutenção das comunidades, tendo ações humanas como fatores determinantes para viver em harmonia com rapinantes e outras formas de vida.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. L. Landscape Heterogeneity and Diurnal Raptor Diversity in Honduras: The Role of Indigenous Shifting Cultivation 1. **Biotropica**, 33(3), 511-519.2001

ANTWORTH, R. L.; PIKE, D. A.; STEVENS, E. E. Hit and run: effects of scavenging on estimates of roadkilled vertebrates. **Southeastern Naturalist**, 4(4), 647-657, 2005.

ARNOLD, L. W. The Golden Eagle and its economic status. U.S. Fish and Wildl. Serv. Circ. 27. 1954.

BALADRÓN, A.V. et al. Relative abundance, habitat use, and seasonal variability of raptor assemblages in the flooding pampas of Argentina. **Journal Raptor Research**, v. 51, n. 1, p.38- 49, 2017.

BARBARA, J. C. A. Avaliação do perfil sanitário de urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) em ambiente urbano. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado em Patologia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2015.

BARROS, F. M. , D., Granzinolli, M. A. M., Pereira, R. J. G., & Motta-Junior, J. C. Home range and habitat use by the roadside hawk, *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) (Aves: Falconiformes) in southeastern Brazil. **Journal Of Natural History**, v. 45, n. 1, p.65-75, 2011.

BIBBY, C.J.; N. D BURGESS; D. A. HILL; S. H. MUSTOE. **Birds Census Techniques**. Londres: Elsevier Academic, 302 p. 2000.

BILENCA, David N. et al. Agricultural intensification and small mammal assemblages in agroecosystems of the Rolling Pampas, central Argentina. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 121, n. 4, p. 371-375, 2007.

BLENDINGER, P. G.; CAPLLONCH, P.; ALVAREZ, M. E. Abundance and distribution of raptors in the Sierra de San Javier Biological Park, northwestern Argentina. **Ornitologia Neotropical**, 15, 501-512. 2004.

BLUMSTEIN, D. T. et al. Inter-specific variation in avian responses to human disturbance. **Journal of applied ecology**, v. 42, n. 5, p. 943-953, 2005.

BOHALL, P. G.; COLLOPY, M. W. Seasonal abundance, habitat use, and perch sites of four raptor species in north-central Florida. **Journal of Field Ornithology**, p. 181-189, 1984.

BUCKLEY, NJ. Black Vulture (*Coragyps atratus*). In Poole, A & Gill, F (eds), *The Birds of North America*, No 411. **Cornell Lab of Ornithology**. Ithaca. pp. 1-17, 1999.

BUENO, C.; FREITAS, L. E.; COUTINHO, B. H, OSWALDO, J. H.; CASTRO JÚNIOR, E. A distribuição espacial de atropelamentos de fauna silvestre sua relação com a vegetação: Estudo de caso da rodovia BR-040. In: BAGER, A. (ed.) **Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas**. Ed. UFPA, Lavras, pp. 13-33, 2012.

BUTET, A.; MICHEL, N.; RAINTER, Y.; COMOR, V.; HUBERT-MOY, L.; NABUCET, J. E DELETTRE, Y. Response of common buzzard (*Buteo buteo*) and Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*) to land use change in agricultural landscapes of western France. **Agricul. Ecosys. Environ.**, 138:152-159, 2010.

CARRETE, M.; TELLA, J. L.; BLANCO, G.; BERTELLOTTI, M. Effects of habitat degradation on the abundance, richness and diversity of raptors across Neotropical biomes. **Biological Conservation**, 142(10), 2002-2011, 2009.

CARVALHO, C.E.A.; MARINI, M. A. Distribution patterns of diurnal raptors in open and forested habitats in south-eastern Brazil and the effects of urbanization. **Bird Conservation International**, v. 17, p. 367-380, 2007.

CARVALHO, C. F. Atropelamento de vertebrados, hotspots de atropelamentos e parâmetros associados, BR-050, trecho Uberlândia-Uberaba. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

COELHO, I. P.; KINDEL, A.; COELHO, A. V. P. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. **Eur. J. Wildl. Res.**, 54:689-699. 2008.

DOMINGOS, A. R. Levantamento de animais silvestres atropelados em rodovias da região de Ribeirão Preto-SP nos anos de 2004 a 2006. 2010. 127 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ecologia) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, São Paulo. 2010

DONÁZAR, JOSÉ A., et al. Effects of sex-associated competitive asymmetries on foraging group structure and despotic distribution in Andean condors. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 45.1 55-65, 1999

DORNAS, R. A. P.; KINDEL, A.; BAGER, A.; FREITAS, S. R. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. **Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas**.(Ed. A. Bager.) pp, 139-152. 2012.

EDUARDO, C.; CARVALHO, A.; MARINI, M. Â. Distribution patterns of diurnal raptors in open and forested habitats in south-eastern Brazil and the effects of urbanization. **Bird Conservation International**, v. 17, n. 04, p. 367-380, 2007.

ERRITZOE, J.; MAZGAJSKI, T. D.; REJT, L. Bird casualties on European roads - a review. **Acta Ornithologica**, Warszawa, v. 38, n. 2, p. 77-93, Nov.2003.

FERGUSON-LEE, CHRISTIE, D. A. Raptors of the world. Boston/New York: Ed. Houghton Mifflin Company. 992p. 2001

FERREIRA DA CUNHA, H.; ALVES MOREIRA, F. G.; SOUSA SILVA, S. D. Roadkill of wild vertebrates along the GO-060 road between Goiânia and Iporá, Goiás State, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 32, n. 3, 2010.

FORMAN, R. T. T. Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. **Conservation biology**, v. 14, n. 1, p. 31-35, 2000.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual review of ecology and systematics**, v. 29, n. 1, p. 207-231, 1998.

FORMAN, R. T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions 1995. Island Press, 2014.

GONZÁLEZ-SUÁREZ, M.; ZANCHETTA FERREIRA, F.; GRILO, C. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. **Global ecology and biogeography**, v. 27, n. 9, p. 1093-1105, 2018.

JUNG, M. LecoS-A QGIS plugin for automated landscape ecology analysis. PeerJ PrePrints, 2013.

KOCIOLEK, A. V. et al. Effects of road networks on bird populations. **Conservation Biology**, v. 25, n. 2, p. 241-249, 2011.

KOCIOLEK, A.; GRILO, C.; JACOBSON, S. Flight doesn't solve everything: Mitigation of road impacts on birds. **Handbook of road ecology**, v. 1, 2015.

LAMBERTUCCI, S. A. et al. How do roads affect the habitat use of an assemblage of scavenging raptors? **Biodiversity and Conservation**, v. 18, n. 8, p. 2063-2074, 2009.

LEVEAU, L. M.; LEVEAU, C. M. Uso de hábitat por aves rapaces en un agroecosistema pampeano. 2002. Tese de Doutorado. **Revista de Ornitología Neotropical**; Aves Argentinas.

MARIN, M.; SCHMITT, J. A road survey of raptors through western Mexico. **Ornitologia Neotropical**, v. 7, p. 173-175, 1996.

MARTINELLI, M. M. Scientific Note Record of opportunist predation of Marine Catfish *Genidens genidens* Valenciennes, 1839 (Siluriformes, Ariidae) by the Crested-Carcara *Caracara plancus* Miller, 1777 (Falconiformes, Falconidae) in estuary of Jucu River, Espirito Santo, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 5, n. 1, p. 162-165, 2010.

MÁRQUEZ, C. et al. Aves rapaces diurnas de Colombia. **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt**, Bogotá DC, Colombia, 2005.

MCGAHAN, J. Ecology of the golden eagle. *Auk* 85:1-12. 1968.

MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MENQ, W. Carcará (*Caracara plancus*) - Aves de Rapina Brasil. 2018. Disponível em: < [http://www.avesderapinabrasil.com/caracara\\_plancus.htm](http://www.avesderapinabrasil.com/caracara_plancus.htm) > . Acesso em: 27 jul 2018.

MENQ, W. Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) - Aves de Rapina Brasil. 2018. Disponível em: < [http://www.avesderapinabrasil.com/coragyps\\_atratus.htm](http://www.avesderapinabrasil.com/coragyps_atratus.htm) > . Acesso em: 27 jul 2018.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica** (<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12>). 2001.

MEUNIER, F. D.; VERHEYDEN, C.; JOUVENTIN, P. Use of roadsides by diurnal raptors in agricultural landscapes. **Biological Conservation**, v. 92, n. 3, p. 291-298, 2000.

- MGO RODOVIAS. Tráfego mensal. Disponível em <<http://www.mgorodovias.com.br/index.php/mgorodovias/nossosn%C3%BAmeros/tr%C3%A1fego-mensal>> Acesso em 30 de julho de 2018.
- MORELLI, F. et al. Can roads, railways and related structures have positive effects on birds?—A review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 30, p. 21-31, 2014.
- OLDEN, J. D., POFF, N. L., DOUGLAS, M. R., DOUGLAS, M. E.; FAUSCH, K. D. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. **Trends in ecology & evolution**, 19(1), 18-24.2004.
- PEARLSTINE, E. V.; MAZZOTTI, F. J.; KELLY, M. H. Relative distribution and abundance of wintering raptors in agricultural and wetland landscapes of south Florida. **Journal of Raptor Research**, v. 40, n. 1, p. 81-86, 2006.
- PEDRANA, J.; ISACCH, J. P.; BÓ, M. S. Habitat relationships of diurnal raptors at local and landscape scales in southern temperate grasslands of Argentina. **Emu-Austral Ornithology**, v. 108, n. 4, p. 301-310. ISSN 0158-4197, 2008.
- PETERSEN, E. S.; PETRY, M. V.; KRÜGER-GARCIA, L. Utilização de diferentes habitats por aves de rapina no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 19, n. 3, p. 376-384, 2011.
- RATTON, P.; SECCO, H.; DA ROSA, C. A. Carcass permanency time and its implications to the roadkill data. **European journal of wildlife research**, v. 60, n. 3, p. 543-546. ISSN 1612-4642, 2014.
- ROSA, R.; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W. L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**, v. 3, p. 91-108, 1991.
- RYTWINSKI, T.; FAHRIG, L. Do species life history traits explain population responses to roads? A meta-analysis. **Biological Conservation**, v. 147, n. 1, p. 87-98. ISSN 0006-3207, 2012
- SAZIMA, I. The jack-of-all-trades raptor: versatile foraging and wide trophic role of the Southern Caracara (*Caracara plancus*) in Brazil, with comments on feeding habits of the Caracarini. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2007.
- SERGIO, F.; PEDRINI, P.; RIZZOLLI, F.; MARCHESI, L.. Adaptative range selection by golden Eagles in a changing landscape: a multiple modelling approach. **Biol. Conserv.**, 133:32-41, 2006.
- SLATER, F. M. An assessment of wildlife road casualties—the potential discrepancy between numbers counted and numbers killed. **Web Ecology**, v. 3, n. 1, p. 33-42, 2002.
- SOARES, E. S. et al. Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina. **Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Série Espécies Ameaçadas, 5)**. 136p, 2008
- SOUTO, H. N. Ecologia de interações entre *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) e *Caracara plancus* (Miller, 1777) no município de Uberlândia (MG). 47 f, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

- SPEZIALE, K. L.; LAMBERTUCCI, S. A.; OLSSON, O. Disturbance from roads negatively affects Andean condor habitat use. **Biological Conservation**, v. 141, n. 7, p. 1765-1772, 2008.
- STOLEN, E. D. Roosting behavior and foraging ecology of Black Vultures in central Florida. 1996.
- SUMMERS, P. D.; CUNNINGTON, G. M.; FAHRIG, L. Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? **Journal of Applied Ecology**, v. 48, n. 6, p. 1527-1534, 2011.
- SICK H, 1997, Ornitologia brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912p.
- SILVA, J. C.; MACHADO, C. A. Desmatamento e adaptações de aves de rapina na área urbana de Araguaína (TO). **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 4, n. 01, p.120-141, 2015.
- SOLARI, L. M.; ZACCAGNINI, M.E. Efecto de bordes arbóreos y terrazas sobre la riqueza y densidad de aves en lotes de soja de Entre Ríos, Argentina. **Bioscriba**, v. 2, n. 1, p.90-100, 2009.
- TEIXEIRA, C. D. P. Ecologia de raptos diurnos em zona peri-urbana de Uberlândia-MG. 2017. 41 f. Trabalho de conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas). Universidade Federal de Uberlândia.
- TEIXEIRA, F. Z., COELHO, A. V. P., ESPERANDIO, I. B., & KINDEL, A. Vertebrate road mortality estimates: effects of sampling methods and carcass removal. **Biological Conservation**, 157, 317-323.2013.
- TRAVAINI, A., RODRÍGUEZ, A., CEBALLOS, O., DONÁZAR, J. A., & HIRALDO, F. Roadside raptor surveys in central Argentina. 1995. Tese de Doutorado. **Revista de Ornitología Neotropical**; Aves Argentinas.
- VAN DE LAAR, I. Green light to birds. **Investigation into the Effect of Bird-Friendly Lighting**. Report NAM locatie L15-FA-1. Assen, The Netherlands: Nederlandse Aardolie Maatschappij, 2007.
- VARGAS, R. J.; BÓ, M. S.; FAVERO, M. Diet of the Southern Caracara (*Caracara plancus*) in Mar Chiquita Reserve, southern Argentina. **Journal of Raptor Research**, v. 41, n. 1, p.113- 121, 2007.
- VON MATTER, S., STRAUBE, F. C., DE QUEIROZ PIACENTINI, V., ACCORDI, I. A., Cândido Jr, J. F. Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books Editora. 2010.
- WILSON, A.; BRITTINGHAM, M. E GROVE, G. Association of wintering raptors with conservation reserve enhancement program grasslands in Pennsylvania. **J. Field Ornithol.**, 81:361-372, 2010.
- WATSON, K. A.; SIMPSON, T. R. Relationship of vehicular traffic flow and roadside raptor and vulture abundance in South-Central Texas. **Texas Ornithological Society**, v. 47, p. 17-23, 2014.

YABE R.S; MARQUES E.J. Deslocamento de aves entre capões do Pantanal Mato-Grossense e sua relação com a dieta. 103-123pp. In: **Ornitologia e Conservação: da Ciências às Estratégias** (J.L.B. Albuquerque, J.F. Cândido-Junior, F.C. Straube & A.L. Roos eds.) 2001.

ZILIO, F.; VERRASTRO, L.; BORGES-MARTINS, M. Temporal fluctuations in raptor abundances in grasslands of southeastern South America. **Journal of Raptor Research**, v. 48, n. 2, p. 151-161, 2014