

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

**IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS RIPÁRIAS NO
AMBIENTE URBANO DE CALDAS NOVAS-GO PARA A
AVIFAUNA**

WELDIENY GONZAGA DA SILVA FRANCO

MESTRADO

**IPAMERI-GO
2020**

WELDIENY GONZAGA DA SILVA FRANCO

**IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS RIPÁRIAS NO
AMBIENTE URBANO DE CALDAS NOVAS-GO PARA A
AVIFAUNA**

Orientador: Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Goiás – UEG,
Unidade Universitária de Ipameri, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Produção Vegetal para
obtenção do título de MESTRE.

Ipameri-GO
2020

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FF825i Franco, Weldieny Gonzaga da Silva
Importância das florestas ripárias no ambiente urbano de Caldas Novas-GO
para a avifauna / Weldieny Gonzaga da Silva Franco; orientador Ednaldo
Cândido Rocha. – Ipameri, 2020.
44 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em
Produção Vegetal) – Unidade de Ipameri, Universidade Estadual de Goiás,
2020.

1. Avifauna. 2. Florestas ripárias. 3. Urbanização. 4. Conservação. I. Rocha,
Ednaldo Cândido, orient. II. Título.


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS RIPÁRIAS NO AMBIENTE URBANO DE CALDAS NOVAS-GO PARA A AVIFAUNA"

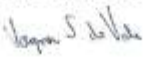
AUTOR(A): Weldieny Gonzaga da Silva Franco

ORIENTADOR(A): Ednaldo Cândido Rocha


Aprovado(a) como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE(A) EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:



Prof. Dr. Ednaldo Cândido Rocha (orientador)
Universidade Estadual de Goiás/Unidade Universitária Ipameri-GO



Prof. Dr. Vagner Santiago do Vale
Universidade Estadual de Goiás/Unidade Universitária Ipameri-GO



Prof. Dr. Rafael de Freitas Juliano
Universidade Estadual de Goiás/Unidade Universitária Itumbiara-GO

Registro de Declaração

Número: 061

Livro: R-01 Folhas: 1A

Data: 29/06/2020

Assinatura:



Data da realização: 29 de junho de 2020

AGRADECIMENTOS

GRATIDÃO é o que sinto hoje, primeiro por ter oportunidade de viver e segundo por DEUS trazer ao meu caminho um meio que me faz sentir como se eu pudesse cumprir qualquer objetivo.

Quero agradecer meu esposo Alessandro Franco que é indubitavelmente um apoio incondicional sempre. Pelo incentivo familiar, meu pai Osmair que participou do trabalho de campo, mãe e irmãos e muitos amigos, como a Roberta, que me ajudou levantar dados e emprestou material didático, Jodelvânia e Isac que manteve firme em oração e esteve como um ombro amigo sempre que precisei prantear e de amparo emocional.

Um agradecimento especial ao meu orientador Professor Dr. Ednaldo C. Rocha por acreditar que houvesse em mim capacidade de tal realização, pelo prazer e disposição em me ajudar quando até mesmo me faltou ânimo de seguir em frente e por ter cedido materiais essenciais à realização do projeto. E demais professores que me mostraram o caminho e aguçaram meu interesse e curiosidade.

Nosso Pai celeste Sabe e Provê
(hino 198, CCB)

SUMÁRIO

	PÁG.
RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO (S).....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4. RESULTADOS.....	9
5. DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÕES.....	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

RESUMO

O uso do meio natural de modo desenfreado decorrente do desenvolvimento socioeconômico e do avanço no processo de urbanização alterou drasticamente o cenário biogeográfico, fragmentando habitats e interferindo no dinamismo ecológico. O presente estudo objetivou avaliar o papel da vegetação ripária no ambiente urbano do município de Caldas Novas-GO para a manutenção da avifauna local. O trabalho foi desenvolvido ao longo do córrego de Caldas, onde foram escolhidos 16 pontos para amostragem da avifauna, 13 em ambiente urbano e três no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN). Os dados foram coletados em campo no período de fevereiro de 2019 a janeiro de 2020, utilizando o método de observação por ponto fixo sem raio de amostragem. Os registros foram feitos através do contato sonoro e/ou visual em um espaço de tempo padrão de 10 min por ponto/amostra. Foi registrado um total de 107 espécies de aves. Os pontos amostrados, de modo geral, apresentaram riquezas de espécies relativamente parecidas, mas houve mudança na composição de espécies entre os locais urbano e o PESCaN. Foi observado que pontos mais próximos entre si apresentaram maior semelhança quanto à composição de espécies. Foi analisado o hábito alimentar e as espécies insetívoras, onívoras e frugívoras foram as mais recorrentes, ocorrendo em todos os pontos de amostragem. O presente estudo demonstrou que o meio urbano pode sustentar considerável riqueza de espécies de aves, porém o forte processo de antropização pode ocasionar alterações na composição de espécies desse ambiente. Esses resultados são importantes, pois podem ajudar no planejamento de ações para um melhor ordenamento do meio urbano através do órgão competente, minimizando assim os impactos decorrentes do processo de urbanização sobre a avifauna.

Palavras Chave: Aves; Conservação; Riqueza de espécies; Urbanização.

ABSTRACT

The unrestrained use of the natural environment due to socioeconomic development and advancement in the urbanization process has drastically altered the biogeographic scenario, fragmenting habitats and interfering with ecological dynamism. The present study aimed to evaluate the role of riparian vegetation in the urban environment of the municipality of Caldas Novas-GO for the maintenance of local avifauna. The work was developed along the Caldas stream, where 16 points were chosen for sampling the avifauna, 13 in an urban environment and three in the Serra de Caldas Novas State Park (PESCaN). The data were collected in the field from February 2019 to January 2020, using the fixed point observation method without sampling radius. The records were made through sound and / or visual contact in a standard time interval of 10 min per point/sample. A total of 107 bird species were recorded. The sampled points, in general, presented relatively similar species richness, but there was a change in the species composition between urban and PESCaN. It was observed that points closer to each other showed greater similarity regarding species composition. The eating habit was analyzed and insectivorous, omnivorous and frugivorous species were the most recurrent, occurring in all sampling points. The present study has shown that the urban environment can sustain considerable wealth of bird species, however the strong anthropization process can cause changes in the species composition of this environment. These results are important, as they can help in the planning of actions for a better ordering of the urban environment through the competent agency, thus minimizing the impacts resulting from the urbanization process on avifauna.

Keywords: Birds; Conservation; Species richness; Urbanization.

INTRODUÇÃO

Desde o século XIX, o cenário biogeográfico do Cerrado vem sendo drasticamente alterando pelo homem, através do seu desenvolvimento socioeconômico (industrial e agropecuário) e do avanço no processo de urbanização (STRASSBURG et al., 2017). Esses processos de antropização, quando associados com o baixo índice de proteção legal, podem desencadear episódios de extinções de espécies (SLOAN et al., 2014).

O domínio Cerrado é de grande complexidade estrutural e possui gradiente vegetacional heterogêneo (GUIMARÃES, 2020). É o segundo maior espaço biogeográfico do Brasil com 2.036.448 km² de extensão (IBGE, 2004), representando 23,9% do território brasileiro. Esse domínio é considerado um *hotspots* global de biodiversidade (STRASSBURG et al., 2017; BONANOMI et al., 2019), se mantendo intacto somente 19,8% de Cerrado nativo (STRASSBURG et al., 2017).

Em tese, as aves dependem do estado de conservação vegetacional do ambiente (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995). No entanto, o seu desaparecimento é, aparentemente, o fator responsável por reduzir a diversidade de aves no estado de Goiás (PEÑA et al., 2010). No Cerrado, esse grupo possui 851 espécies (CAMBRAIA, 2019), com baixo índice de endemismo, somente 3,4% são mencionadas como espécies endêmicas (KLINK e MACHADO, 2005).

De Cerrado nativo somente 8,3% está protegido em Unidades de Conservação (UCs) (CAMBRAIA, 2019). A criação de UCs é um importante meio de proteção e manutenção de espécies de aves, é como conservar diretamente o habitat e assim poder sustentar maior diversidade nesse domínio (CAMBRAIA, 2019). Esse é caso do Parque Estadual da Serra de Caldas (PESCaN), que foi criado como unidade de proteção integral e mantém diversas fitofisionomias do Cerrado que protege populações de aves.

O processo de urbanização, de modo geral, tem impactado intensivamente o meio natural, provocando redução e fragmentação de habitats (FAHRIG, 2003). O que tem promovido o aumento de espécies de aves sem especialização alimentar em detrimento de espécies com alto grau de sensibilidade (ALMEIDA e CÂNDIDO JÚNIOR, 2017).

O grupo avifaunístico por ser bioindicador de qualidade ambiental é muito utilizado em estudos sobre o efeito antrópico em meio natural (PEÑA et al., 2010; OLIVEIRA e BLAMIREs, 2013). O aumento do nível de urbanização pode modificar o padrão de diversidade, provocando invariabilidade no conjunto de aves e, portanto diminuindo o número de espécies (GUIMARÃES, 2020). No entanto, manter o meio urbano bem arborizado e

conservar em bom estado áreas verdes pode reduzir o efeito dos distúrbios ambientais e fornecer passagem para animais silvestres, exercendo assim o papel de corredor ecológico (SILVA e BLAMIREs, 2007; PEÑA et al., 2010; GUIMARÃES, 2020).

É conhecido que existe correlação entre os locais que possuem corpo hídrico no meio urbano e aparição de aves (CHACE e WALSH, 2006; SILVA e BLAMIREs, 2007; CRUZ e PIRATELLI, 2011; OLIVEIRA e BLAMIREs, 2013; SOUZA et al., 2014). O ambiente verde e com recurso hídrico pode influenciar a ocupação e a distribuição de aves no meio urbano, pois possuem capacidade de abrigar maior número de espécies (SOUZA et al., 2014).

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) que margeiam cursos hídricos denominadas de florestas ripárias (RIBEIRO e WALTER, 2001) possuem, segundo Pinheiro (2016), papel fundamental no ambiente. Por exemplo, elas promovem estabilização do solo adjacente, dispõem de substrato essencial – como abrigo e/ou alimento – e, se bem conservadas, conforme previsto em lei (Novo Código Florestal Lei nº. 12.651/2012), atuam como corredores naturais, e garantem o fluxo migratório e gênico entre espécies animais e vegetais. Sabe-se que as aves se adaptaram consideravelmente a esse tipo de habitat, e o usam como local de repouso, alimentação, reprodução e nidificação (SOUZA et al., 2014). Porém, o crescimento urbano no seu entorno, por vez desordenado, tem gerado impacto potencial negativo, como poluição causada pelo excesso de ruído, compactação do solo, despejo de esgoto e resíduo sólido, gerando odor, contaminação do corpo hídrico e outros (VOGEL et al., 2010; ALMEIDA e CÂNDIDO JÚNIOR, 2017).

É muito importante o processo mútuo de interação aves/vegetais, pois o sucesso do ciclo reprodutivo vegetal por vez depende do mecanismo de dispersão (FERREIRA et al., 2017). As aves, que possuem o hábito alimentar frugívoro, ingere o propágulo levando-o durante o voo e disseminando semente em outro habitat (GONDIM, 2001), o que pode minimizar o efeito de competição, aumentar do fluxo gênico do vegetal e também permitir o processo de regeneração em ambiente degradado (FAUSTINO e MACHADO, 2006; FERREIRA et al., 2017).

De acordo com um estudo realizado por Rabello et al. (2010), ambiente urbano fragmentado possui baixo número de aves com elevado potencial dispersor, logo, também é reduzido o número de espécies vegetais dependentes desse mecanismo (SANTOS e TELLERIA, 1994). E aves Turdidae, Thraupidae e Tyrannidae possuem espécies muito eficientes no processo de dispersão e polinização vegetal (FERREIRA et al., 2017).

É comum encontrar, no meio urbano, espécies de aves com hábito alimentar diversificado se favorecendo do que é disponibilizado no meio antrópico (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; CRUZ e PIRATELLI, 2011). E, apesar do padrão consistente de que o

avanço urbano promove forte degradação ambiental, é possível observar que cidades com maior arborização contribuem com maior biodiversidade funcional de espécies de aves (CAMBRAIA, 2019).

O município de Caldas Novas-GO possui elevado potencial de crescimento e desenvolvimento econômico. Com isso, faz-se necessário considerar o efeito desse avanço antrópico sobre as formações florestais, o que pode ser realizado através do estudo avifaunístico, pois as aves possuem alto grau de sensibilidade. Com ações de planejamento e ordenamento urbano do órgão competente é possível minimizar os impactos decorrentes do processo de urbanização.

OBJETIVO (S)

OBJETIVO GERAL

- a) Avaliar o papel da vegetação ripária no ambiente urbano do município de Caldas Novas-GO para a manutenção da avifauna local.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Realizar inventário de aves do município de Caldas Novas-GO, em habitats ripários presentes nos ambientes urbanos e não urbanos (Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCaN);
- b) Estimar e comparar a riqueza e avaliar a similaridade de espécies de aves entre os pontos de amostragem presentes no meio urbano e no PESCaN;
- c) Avaliar a influência da distância entre os pontos de amostragem na composição de espécies de aves; e
- d) Classificar e avaliar a riqueza de espécies entre os locais de amostragem, levando em consideração a separação por guildas alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

O trabalho foi desenvolvido no município de Caldas Novas-GO ao longo do córrego de Caldas, que é um curso hídrico de pequeno porte com nascente no dorso leste do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN) e com desague no Rio Pirapitinga e este no lago formado pelo represamento do Rio Corumbá. O seu fluxo segue no sentido oeste-leste dentro do perímetro urbano, com padrão básico geométrico de drenagem do tipo dendrítico (GOIÁS, 2002).

O córrego de Caldas tem como contribuinte o córrego Capão Grosso (margem do lado esquerdo) e o córrego do Açude, do Aguão e do Bicudo (margem do lado direito). De acordo com o percurso feito pelo corpo hídrico, considerando o fator acessibilidade, foram escolhidos 16 locais de amostragem, os quais distavam no mínimo 200m entre eles (Figura 1). No anexo 1 estão a localização e a caracterização – considerando o critério visual e a utilização do Google Earth Pro – dos pontos de amostragem.

O córrego de Caldas possui baixíssimo nível de poluição quando localizado dentro do PESCaN (CARVALHO e SANTOS, 2018). Porém, adquire aspecto poluído no percurso dentro do município, o que é decorrente do crescimento urbano desordenado – sem qualquer planejamento – o que tem deteriorado o meio natural.

O PESCaN foi criado em setembro de 1970 (Lei nº 7.282/70). Possui configuração de um elipsóide com eixo horizontal e vertical de aproximadamente 16 e 10 km, respectivamente; com perímetro total de aproximadamente 125 km²; e é um importante local de reposição termal subterrâneo (GOIÁS, 2002). No parque, é de grande realce o Cerrado típico *stricto sensu*, ocorrendo sobre Latossolo Vermelho distrófico. É encontrado também enclaves de Campo-cerrado sobre Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com elevado teor de acidez e com vegetação arbórea bem espaçada juntamente com um tapete gramíneo-lenhoso (GOIÁS, 2002).

Em relação ao quesito socioeconômico e cultural, o PESCaN possui grande potencial de turismo ecológico no município de Caldas Novas-GO e Rio Quente-GO. É um acervo digno de conservação, com imponente paisagem, e local de lazer e educação promovendo no ser humano a conscientização e o respeito pelo meio ambiente (ELIAS, 1994).



Figura 1. Localização dos pontos de amostragem da avifauna ao longo do córrego de Caldas (P1 – P16), município de Caldas Novas-GO.

Em um estudo realizado por Ribeiro et al. (2017), utilizando sensoriamento remoto em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás, o PESCaN se mostrou mais antropizado na sua zona de amortecimento (que contém 34.805 hm²), o que é decorrente do crescimento urbano e do uso agropecuário, ocupando do total 9.311 hm². De acordo com a resolução CONAMA nº 428/2010, pode ocorrer desenvolvimento de atividades nessas áreas, mas de modo controlado.

O município de Caldas Novas-GO abrange 1.608,44 km². Segundo IBGE (2020), a população é estimada em 93.196 habitantes. O tipo climático do município é classificado como AW (definição de Köppen-Geiger) tropical sazonal, de inverno seco (maio a setembro) e verão chuvoso (outubro a março); e com pluviosidade anual de 1.600 mm aproximadamente (ALVARES et al., 2014).

O recurso hidrotermal explorado no município promove um intenso desenvolvimento de atividades turísticas, as quais são o principal exercício econômico local, reconhecidas nacionalmente. E com isso, o processo de urbanização teve um crescimento acelerado e intensivo, substituindo o meio natural em 72,3% (GOIÁS, 2002), o que provocou redução de habitats e, consequentemente, da biodiversidade.

AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA

Os dados foram coletados em campo no período de fevereiro de 2019 a janeiro de 2020, totalizando oito visitas/amostras por ponto, sendo quatro no período chuvoso (fevereiro, novembro e dezembro/2019 e janeiro/2020) e quatro no período de estiagem (abril, maio, junho e agosto/2019). O método de amostragem utilizado foi por ponto fixo sem raio de amostragem, que consiste no observador mantendo-se em um ponto dentro de um intervalo de tempo pré-determinado, coletando e registrando através de observações audiovisuais (ALEXANDRINO, 2010).

O inventário consistiu em registrar o contato sonoro e/ou visual de espécies de aves em um espaço de tempo padrão de 10 min por ponto amostrado, começando ao amanhecer, entre 6 h (dependendo do período do ano) e 9 h, sendo visitados nesse intervalo de tempo pelo menos quatro locais amostrais. Foi utilizado binóculo com ampliação 8x32 e identificação com auxílio de anotações de campo e catálogo fotográfico do Cerrado (BINI, 2009; GWYNNE et al., 2010) e, como recurso digital, o banco de dados do site Wiki-aves (www.wikiaves.com.br) que reúne uma grande comunidade de ornitólogos on-line do Brasil.

O inventário de aves foi classificado e agrupado de acordo com o uso do habitat [adaptado de Gwynne et al. (2010), Guimarães (2020) e Silva e Blamires (2007)] em: a) espécies de ambiente aquático (A); b) espécies restritas de ambiente campestre (cerrado *stricto sensu*) e áreas abertas (C); e espécies que são primariamente campestres, porém, eventualmente, usam formações florestais (CF); c) espécies restritas de formações florestais (F); e que também podem utilizar áreas abertas (FC); e d) espécies de meio urbano (U).

As espécies de aves também foram classificadas e agrupadas de acordo com o hábito alimentar, seguindo material literário de Sick (1997), Gwynne et al. (2010) e Faustino e Machado (2006), em: insetívoro (INS), onívoro (ONI), frugívoro (FRU), carnívoro (CAR), granívoro (GRA), piscívoro (PSC), nectívoro (NEC) e detritívoro (DET).

O inventário tabulado seguiu a classificação e organização conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PIACENTINI et al., 2015). Foi consultada a categoria de animais ameaçados ou em perigo de extinção da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2020).

ANÁLISE DOS DADOS

Utilizando os dados de ocorrência das espécies de aves em cada ponto e em cada dia de amostragem, foi construída a curva de acumulação de espécies para área de estudo (pelo método de rarefação) e estimada a riqueza de espécies para toda a área e para cada ponto de amostragem, pelo estimador Jackknife 1 (HELTSHE e FORRESTER, 1983). A estimativa de riqueza de espécies também foi realizada por guildas alimentares de aves presentes em cada ponto de amostragem. A comparação da riqueza de espécies estimada e das guildas alimentares entre os pontos foi realizada através de inferência por intervalos de confiança. Assim, quando existe sobreposição entre os intervalos de confiança dos pontos considera-se que eles não diferem quanto à riqueza de espécies.

A semelhança de espécies entre os pontos de amostragem foi aferida por meio do Índice de Similaridade de Jaccard (C_j), o qual foi utilizado para construir um dendrograma, utilizando o método de ligação UPGMA (*Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages*). Para avaliar a relação entre a distância (medida ao longo do curso d'água) entre pontos e a similaridade de espécies foi utilizada a análise de regressão linear simples, no intuito de avaliar se a distância entre os pontos afeta a composição de espécies de aves. Ademais, utilizando a matriz de similaridade entre as amostras, foi realizada a análise de ordenação NMDS (escalonamento multidimensional não métrico) e testada a similaridade entre os pontos presentes no PESCaN (controle) e os pontos dentro do município de Caldas Novas por ANOSIM (teste de similaridade). Para identificar as espécies que são indicadoras de pontos destes dois locais (PESCaN e meio urbano) foi realizada a análise IndVal (DUFRENE e LEGENDRE, 1997).

As análises estatísticas dos dados foram conduzidas no *software* R versão 3.6.3 (R CORE TEAM, 2020), utilizando o pacote Vegan (OKSANEN et al., 2017) e Indicspecies (De CACERES e LEGENDRE, 2009). Para a representação gráfica dos resultados foram utilizados os pacotes Ggplot2 (WICKHAM, 2016) e Factoextra (ALBOUKADEL e MUNDT, 2017).

RESULTADOS

Foram registradas 107 espécies de aves, pertencentes a 19 ordens. A ordem Passeriforme se destacou com maior representatividade (42,06%) (Tabela 1), a qual teve a família Tyrannidae com maior número de espécies ($n = 17$). As famílias Psittacidae e Trochilidae também se destacaram com 10 espécies cada (Figura 2). As espécies que, segundo IUCN (2020), estão em algum estado de extinção, são: *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) atualmente em estado de vulnerabilidade e *Alipiopsitta xanthops* (Spix, 1824) em estado de preocupação (Tabela 1).

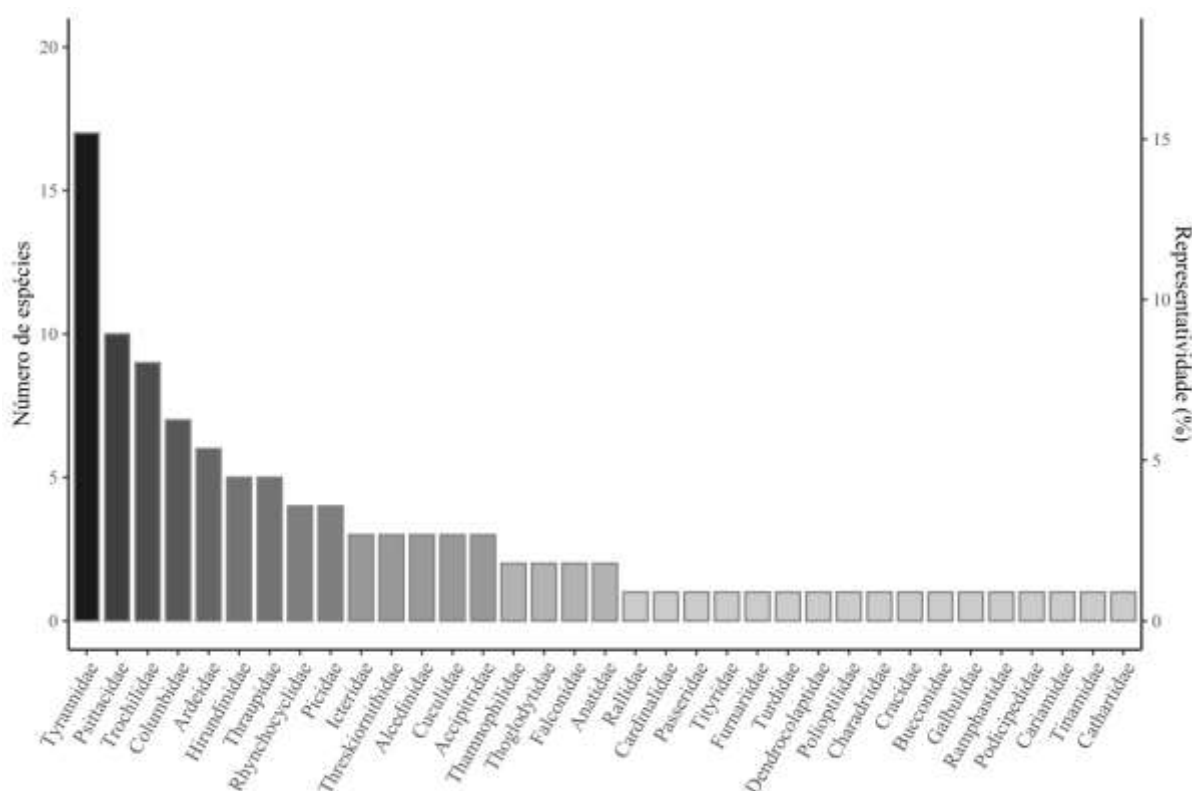


Figura 2. Representatividade das famílias presentes na vegetação ripária do córrego de Caldas do município de Caldas Novas-GO.

De acordo com o habitat, 16,82% ($n = 18$) das espécies sobrevivem em meio aquático; e 44,85% ($n = 48$) são restritas de ambiente campestre. Porém, desse total, 25 espécies também usam formações florestais. 36,44% ($n = 39$) das espécies possuem hábito florestal e 31 espécies desse total também fazem uso do Cerrado sentido restrito. Foram registradas duas espécies exóticas no Brasil: *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) e *Columba livia* (Gmelin, 1789) (Tabela 1).

De acordo com as guildas alimentares, foram registradas 34 espécies insetívoras (31,78%), seguidas de 28 espécies onívoras (26,17%); 11 frugívoras (10,28%); 10 granívoras (9,35%); nove nectarívoras (8,41%); sete piscívoras (6,54%); e demais, 7,48% são carnívoras e detritívoras (Tabela 1).

A Figura 3 apresenta a curva de rarefação das espécies observadas em relação ao esforço amostral. É possível observar que o número de espécies continuou aumentando até o final do inventário, portanto com um maior período de observação pode detectar mais espécies de aves no local estudado.

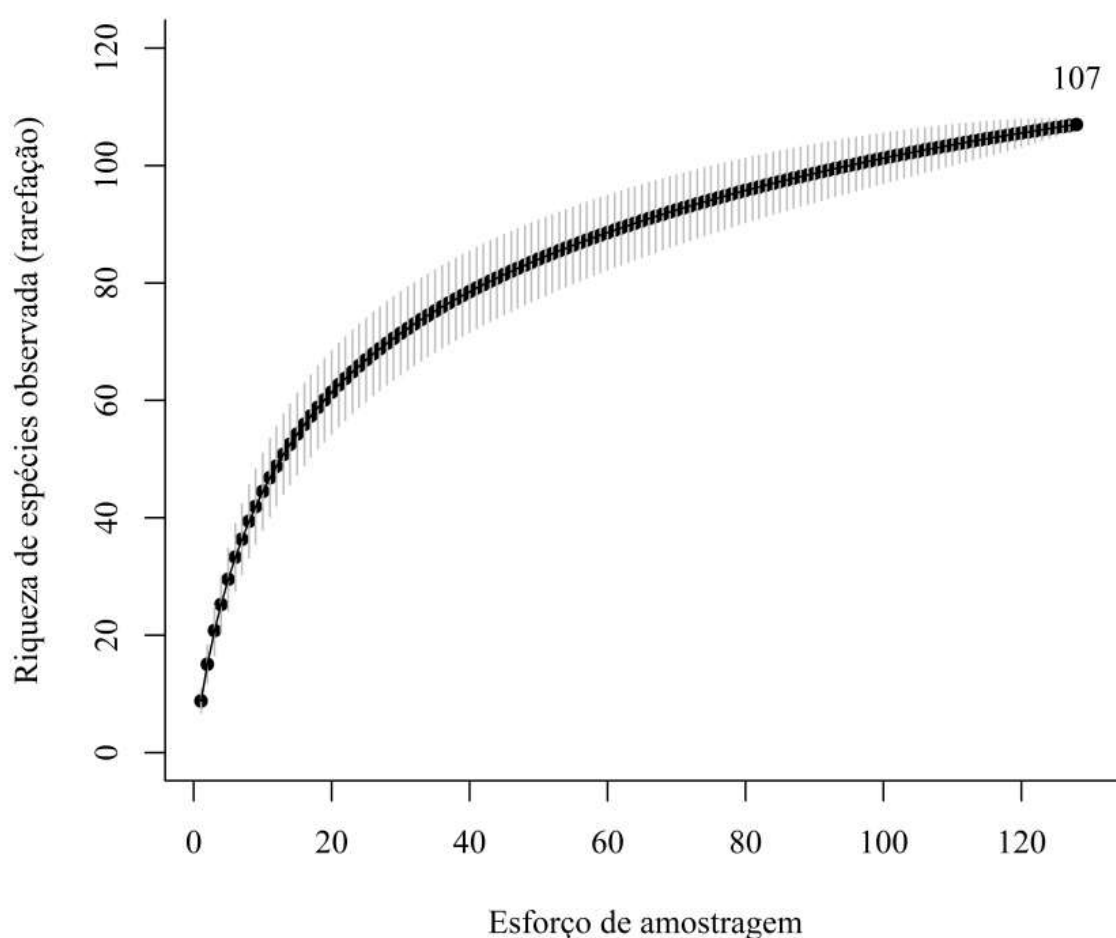


Figura 3. Acumulação de espécies observadas em relação ao esforço amostral realizado no período de fevereiro de 2019 a janeiro de 2020.

Tabela 1. Espécies de aves registradas nos pontos de amostragem localizados na vegetação ripária do córrego de Caldas dentro do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (P14-P16) e da área urbana de Caldas Novas-GO (P1-P13), com seus respectivos hábitos alimentares e habitats.

TAXON	GUILDA ALIM.	HABIT.	PONTOS DE AMOSTRAGEM															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TINAMIFORMES																		
Tinamidae																		
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	INS	C													1			
ANSERIFORMES																		
Anatidae																		
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	A		1														
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	ONI	A				1												
GALLIFORMES																		
Cracidae																		
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	ONI	F								1								
PODICIPEDIFORMES																		
Podicipedidae																		
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	A									1							
PELECANIFORMES																		
Ardeidae																		
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	ONI	A	2					1		2								
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	CAR	A	3	1			1											
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	ONI	A	5							4								
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	PSC	A		4			1								1		2	
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	PSC	A													3		1	
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	PSC	A	2		3	6	2											
Threskiornithidae																		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	ONI	A	3	6	1	3		4	1			3	1	3	1			2

CONT.

Tabela 1, CONT.

<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	PSC	A	1	4	1	1	3	1								
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	INS	C		2	1	1		1	1					1	2	
CATHARTIFORMES																
Cathartidae																
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	DET	C											1		2	
ACCIPITRIFORMES																
Accipitridae																
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	CAR	FC						1								
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	CAR	CF	1	2				1								
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	CAR	C												1		
GRUIFORMES																
Rallidae																
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	ONI	A						1	1							
CHARADRIIFORMES																
Charadriidae																
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	INS	C	5	1		4		3		3		3	3	3		
COLUMBIFORMES																
Columbidae																
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	GRA	CF				4		2			1					
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	GRA	CF	6	5	5	4	2	8	4	1	2	5	4	4	3	1
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	ONI	*U	6	5	2	3	4	6	4	2	1	2	3	4	3	5
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	GRA	CF		2	3	1	4	1	2	4	5	7	4	3	5	1
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	GRA	CF					1	1	2	2	2	4				
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	GRA	FC									3					
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard e Bernard, 1792)	GRA	FC				3				1		4				

CONT.

Tabela 1, CONT.

CUCULIFORMES

Cuculidae

<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	INS	FC				1			2	4	1	3	1		1	4	4
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	INS	CF	3	3	3	4	1	1	1	4	2		2	2			
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	INS	CF							1	3		3	3	3	1		

APODIFORMES

Trochilidae

<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	NEC	FC		1			1	2		1		2		1			
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	NEC	FC													1	1	
<i>Anthracothonax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	NEC	CF	2	3		1	1	1		1		1	3			1	
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	NEC	FC				1						1					
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	NEC	CF					1			2	3	1	1	1	1	1	1
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	NEC	FC	2	1		1		1									
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	NEC	FC							2								
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	NEC	CF	1		2	2	1	1			2			1			
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	NEC	CF						1	1				1		1	3	1

CORACIIFORMES

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	PSC	A						3				2			1		
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	PSC	A	4	2			2				2	1					
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	PSC	A						1	1								

GALBULIFORMES

Galbulidae

<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	INS	F				3	3	3		3					3	2	4
---	-----	---	--	--	--	---	---	---	--	---	--	--	--	--	---	---	---

Bucconidae

<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	INS	F	2	3	1	1	1	2	1		1	1	3	1			
---------------------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	--	--

CONT.

Tabela 1, CONT.

PICIFORMES

Ramphastidae

<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	ONI	CF	2	4	2	3	2	2	3	3	2	3	4	1
---	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Picidae

<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	INS	C								1				
---	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	ONI	FC				1	1							
--	-----	----	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	ONI	CF	1			2	1							
---	-----	----	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	INS	FC							1					
--	-----	----	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

CARIAMIFORMES

Cariamidae

<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	CAR	C							1					
--	-----	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

FALCONIFORMES

Falconidae

<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	CAR	C		1		2	2		2			2	3	3	3
--	-----	---	--	---	--	---	---	--	---	--	--	---	---	---	---

<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	CAR	C									2		2		
--	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	--

PSITTACIFORMES

Psittacidae

<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790) ***	FRU	F									1				
--	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	FRU	FC	3	1	2	2	1	2	2	3	3	5	3	4	6	5	3	3
--------------------------------------	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	FRU	F	1											1				
---	-----	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	FRU	FC			1	1	1	1	2	3	4	5	1			1	1	2
---	-----	----	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---

<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	FRU	CF	5	4		2	2					1	1			1		
---	-----	----	---	---	--	---	---	--	--	--	--	---	---	--	--	---	--	--

<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	FRU	CF	1															
--	-----	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	FRU	FC	8	7	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
--	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	FRU	FC	4	3	4	2	3	4	4	2	1	3	4	3	2	3	3	
--	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

CONT.

Tabela 1, CONT.[illegible]

CONT.

Tabela 1, CONT.

<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	ONI	CF		1	2		2	1											
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	INS	CF												1					
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	INS	C	2																
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	INS	A				1				1									
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	GRA	A				1													
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	INS	A				4	1	2	4										
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	INS	FC	1		1		1	1					2	1			3	4	
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	INS	CF							1										
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	ONI	C				3	3			3						4	1	3	
Hirundinidae																			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	INS	C		1										1					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	INS	C			2			2		3									
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	INS	C							1										
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	INS	CF								3			1						
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	INS	C								1	2							3	
Troglodytidae																			
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	INS	CF											2	5	2	3	1	1	
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	INS	FC						1											
Poliophtilidae																			
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	INS	FC										2	1	1		2	3	1	
Turdidae																			
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	ONI	FC						1											
Icteridae																			
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	ONI	FC								3									
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	ONI	FC									2								

CONT.

Tabela 1, CONT.

<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	ONI	C								3		
Thraupidae												
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	CF									3	1
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	GRA	FC			3	1	8		1		3	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	GRA	C	3	2	1	1	2	1		4	1	
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	ONI	C									1	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	FC						1			3	2
Cardinalidae												
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	ONI	C									3	1
Passeridae												
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	ONI	*U	3		1	5		4	2		1	1

Legenda: Guilda Alimentar: ONI: Onívoro; FRU: Frugívoro; INS: Insetívoro; GRA: Granívoro; CAR: Carnívoro; PSC: Piscívoro; NEC: Nectívoro; e DET: Detritívoro. Habitat: A: espécies aquáticas; C: espécies restrito de ambiente campestre (cerrado *stricto senso*) e áreas abertas; CF: espécies de ambiente campestre e áreas abertas, mas que usam formações florestais; F: espécies restrito de formações florestais; FC: espécies de formações florestais, mas que usam ambiente campestre e áreas abertas; U: espécies adaptadas ao ambiente urbano; * espécies exóticas; ** espécies endêmicas do Cerrado; e *** espécies ameaçadas de extinção, segundo IUCN (2020). Os números indicam a quantidade de visualizações por ponto de amostragem.

Foi estimado um total de 129 espécies pelo estimador Jackknife 1 em todo o ambiente amostrado com um intervalo de confiança (IC) de 11,5. A figura 4 apresenta a riqueza de espécie observada e estimada por ponto de amostragem, separado entre meio urbano e PESCaN. É explícito que houve sobreposição entre os ICs da maioria dos pontos, portanto considera-se que eles não diferiram quanto à riqueza de espécies. Destacaram-se com maior riqueza observada os pontos cinco e seis (ambos com 44 espécies cada) e estimada [62 (IC = 20,07) e 63 (IC = 21,8) espécies, respectivamente].

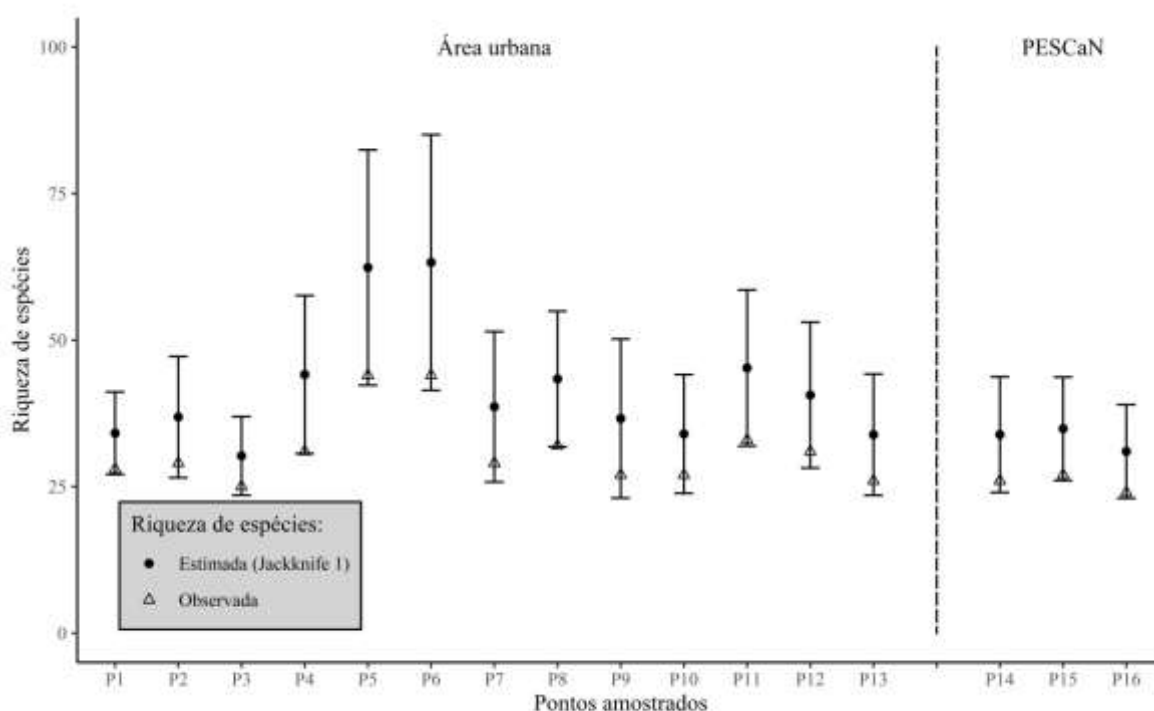


Figura 4. Riqueza de espécies observada e estimada (Jackknife 1) por ponto de amostragem, separado entre meio urbano (P1-P13) e Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (P14-P16).

O número de espécies ocupando um único ponto de amostragem foi de 34. Os pontos 5 e 7 se destacaram com maior número de espécies exclusivas (5 e 6, respectivamente). E somente *Forpus xanthopterygius* (Spix, 1824) e *Ara ararauna* (Linnaeus, 1758) estiveram presentes nos 16 locais amostrados. O número de espécies registradas no mesmo ponto variou entre 24 (P16) e 44 (P5 e 6).

A Figura 5 apresenta as riquezas observada e estimada por pontos de amostragem de acordo com as guildas alimentares. É possível observar que as espécies frugívoras, insetívoras e onívoras foram as mais recorrentes, ocorreram em todos os pontos de amostragem e apresentaram riqueza de espécies relativamente semelhantes em todos os locais amostrados. As espécies granívoras foram registradas em todos os pontos do meio urbano e em dois pontos dentro do Parque. As guildas nectarívora e piscívora ocorreram em 12 pontos da área

urbana e dentro do PESCaN, os nectarívoros ocorreram em todos os pontos e os piscívoros em um único ponto, este localizado mais próximo da borda do Parque (Figura 5).

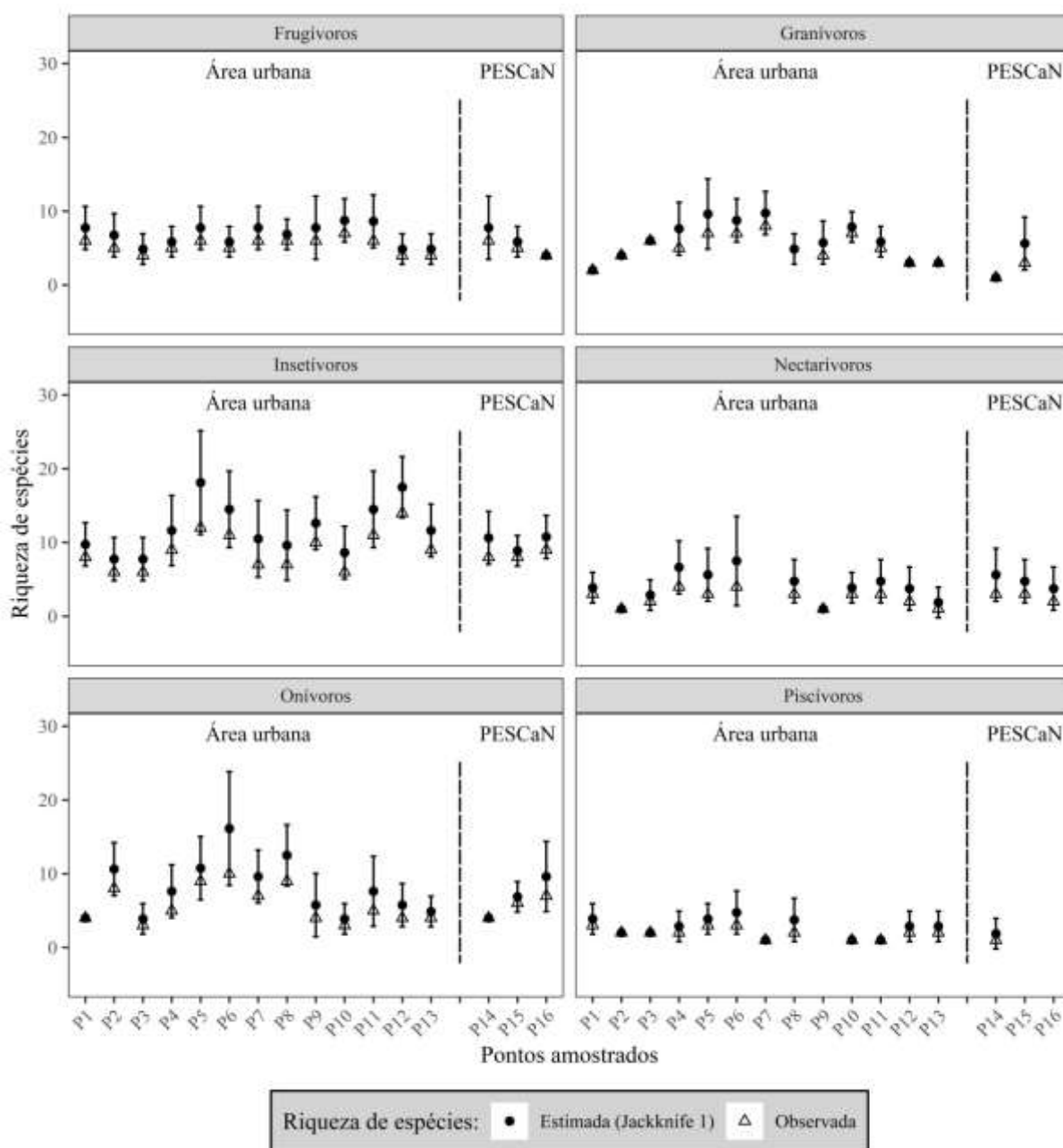


Figura 5. Riqueza observada e estimada (Jackknife 1) por ponto de amostragem de acordo com as guildas alimentares, separado entre meio urbano (P1-P13) e Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (P14-P16).

O agrupamento obtido a partir da similaridade entre os locais de amostragem, considerando a composição de aves local (índice qualitativo de Jaccard), é apresentado na Figura 6. É possível observar seis grupos distintos, o primeiro foi constituído somente pelo ponto 8, que é um ambiente com forte concentração de construções e vegetação com predomínio de Bambu (*Guadua tagoara* (Nees) Kunth). E quanto às espécies de aves presente

nesse ambiente, o que o diferenciou foi o aparecimento de *Icterus pyrrhopterus* (Vieillot, 1819) e de *Penelope superciliaris* (Temminck, 1815) durante o período estudado.

O ponto 1 – do segundo grupo – é o mais distante do PESCaN. Foi o ponto em que mais ocorreu a família Ardeidae (4 sp.), que são espécies comumente encontradas em ambientes aquáticos. Também foi registrado *Herpsilochmus longirostris* (Pelzeln, 1868) e *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783) somente nesse ambiente durante o período estudado.

O terceiro grupo foi constituído pelos pontos 10 e 11 (índice de similaridade de Jaccard (J') = 0,48), onde no ponto 10 foi registrado *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790), que está em estado vulnerável de conservação. Ambos se juntaram com o ponto 2 e, posteriormente, com o ponto 5. E estes se uniram aos pontos 3 e 6 (J' = 0,52), e também aos pontos 4 e 7 (J' = 0,55).

O quarto grupo foi constituído pelos pontos 12 e 13 (J' = 0,48) que estão mais afastados do centro da cidade e próximos ao PESCaN. O curso hídrico do ponto 12 não possui vegetação adjacente e o ponto 13 já possui, porém com menor complexidade estrutural. E ambos apresentaram semelhanças quanto à composição de espécies de aves.

O ponto 9 é um local de difícil acesso, caracterizado por um estrato arbóreo dominante e outro de sub-bosque, que se diferenciou dos demais pontos de amostragem por ocorrer espécies como: *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766), *Tachybaptus dominicus* (Linnaeus, 1766) e *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766). E, por último, o sexto grupo constituído pelos pontos 14, 15 e 16 situados dentro do PESCaN, os quais possuem composição estrutural de aspecto mais heterogêneo (Figura 6).

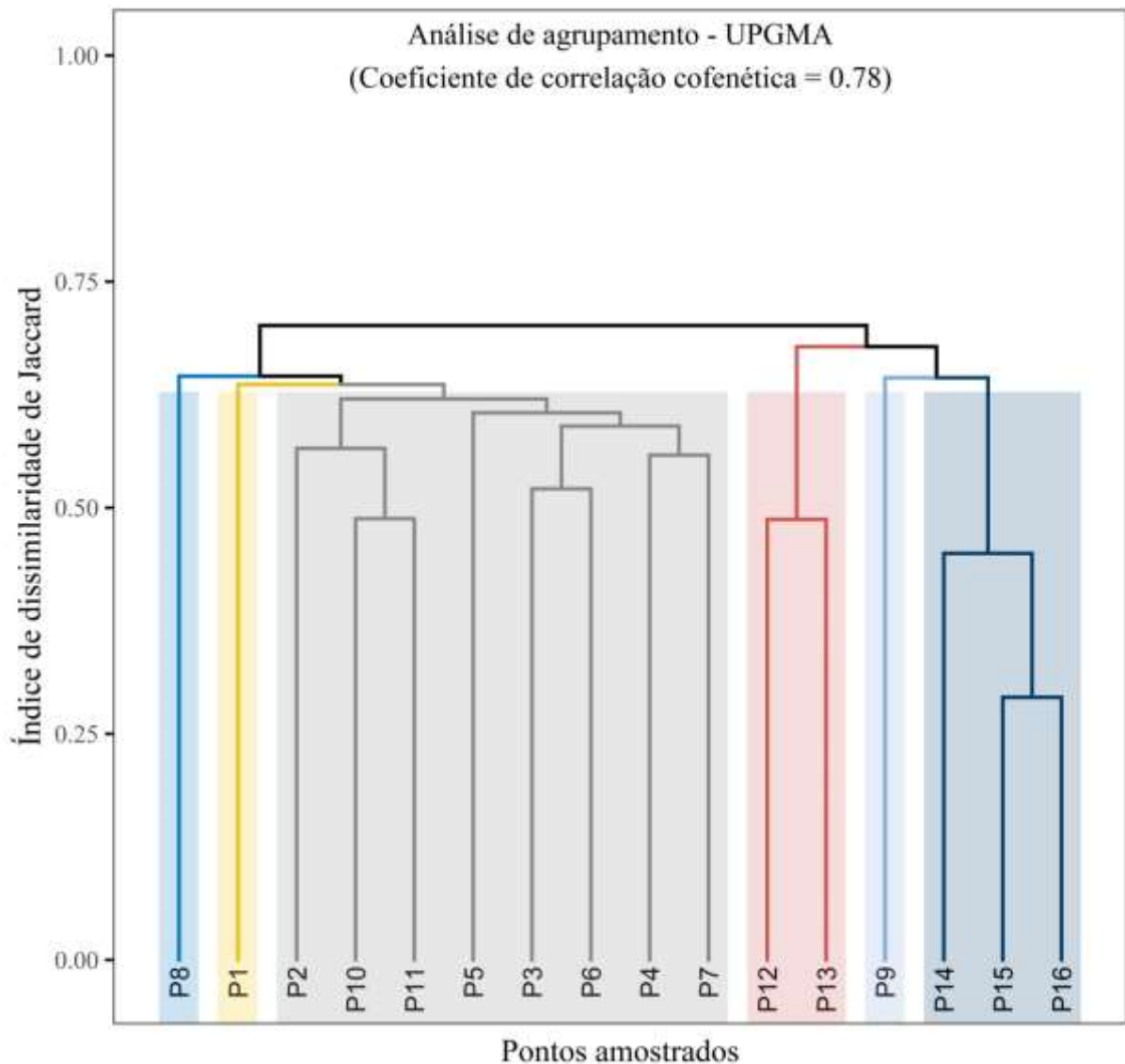


Figura 6. Análise de agrupamento dos 16 pontos de identificação de aves localizados ao longo do córrego de Caldas, Caldas Novas-GO.

A análise NMDS (Figura 7) mostra que as amostras dos pontos presentes no PESCaN e no ambiente urbano foram ordenadas de modo relativamente distinto, evidenciando que estes dois tipos de ambientes apresentaram composição de espécies de aves relativamente diferentes. Nesse sentido, o teste de similaridade ANOSIM evidenciou diferença significativa ($R = 0,469$; $p = 0,001$) na composição de espécies que ocorreram no PESCaN (controle) e no meio urbano.

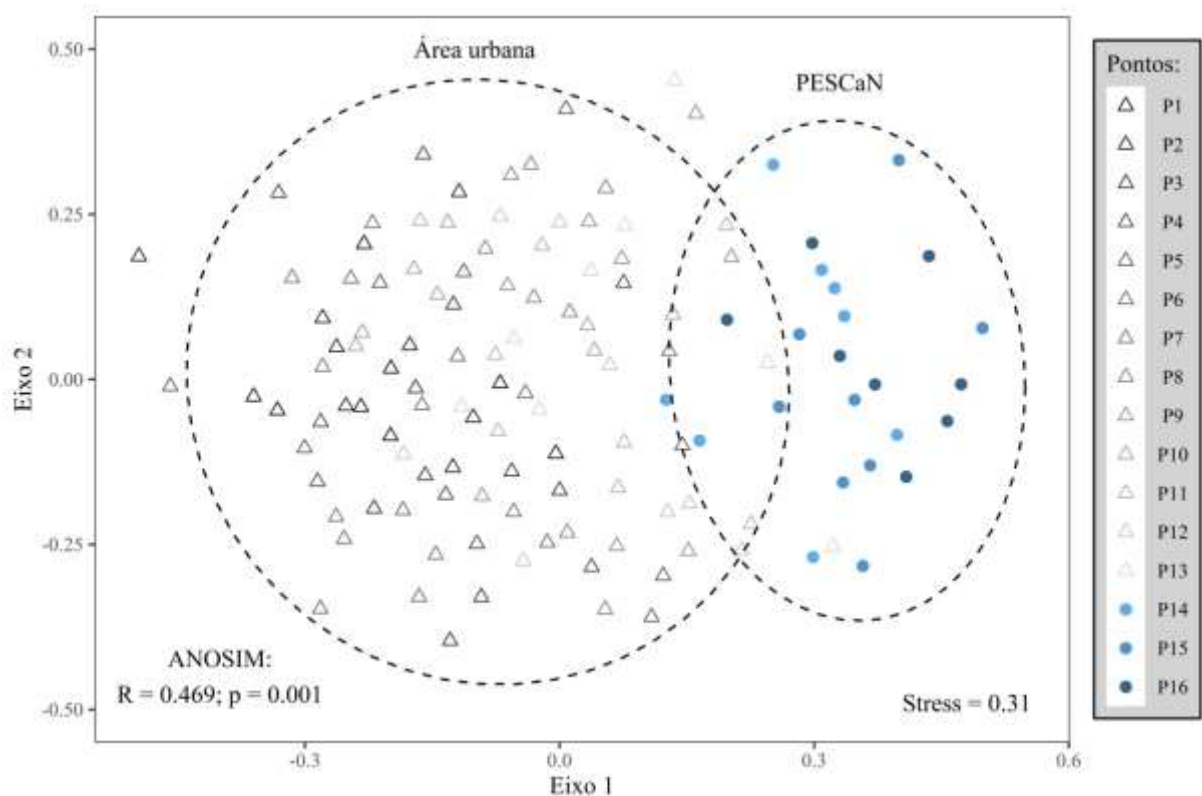


Figura 7. Resultado da análise NMDS (escalonamento multidimensional não-métrico) e análise de similaridade (ANOSIM) para dados de ocorrência de aves nos 16 pontos de amostragem ao longo do córrego de Caldas, Caldas Novas-GO. As linhas pontilhadas constituem as elipses de 95% de confiança para as amostras provenientes dos pontos localizados em dois ambientes (meio urbano e Parque Estadual da Serra de Caldas Novas - PESCaN).

O resultado da análise de regressão (Figura 8) evidenciou relação inversa entre a similaridade de espécies e a distância entre os pontos de amostragem, sendo que pontos mais próximos, em geral, foram mais similares quanto à composição de espécies. Também é possível observar que os pontos localizados dentro do PESCaN são mais próximos e são os mais similares entre si quanto a composição de espécies (Figura 8 - símbolos na cor verde), seguidos pelos pontos localizados no meio urbano (representados na cor preta). Por outro lado, os menores valores de similaridades são observados entre os pontos localizados dentro do PESCaN e no meio urbano (Figura 8 - símbolos de cor azul).

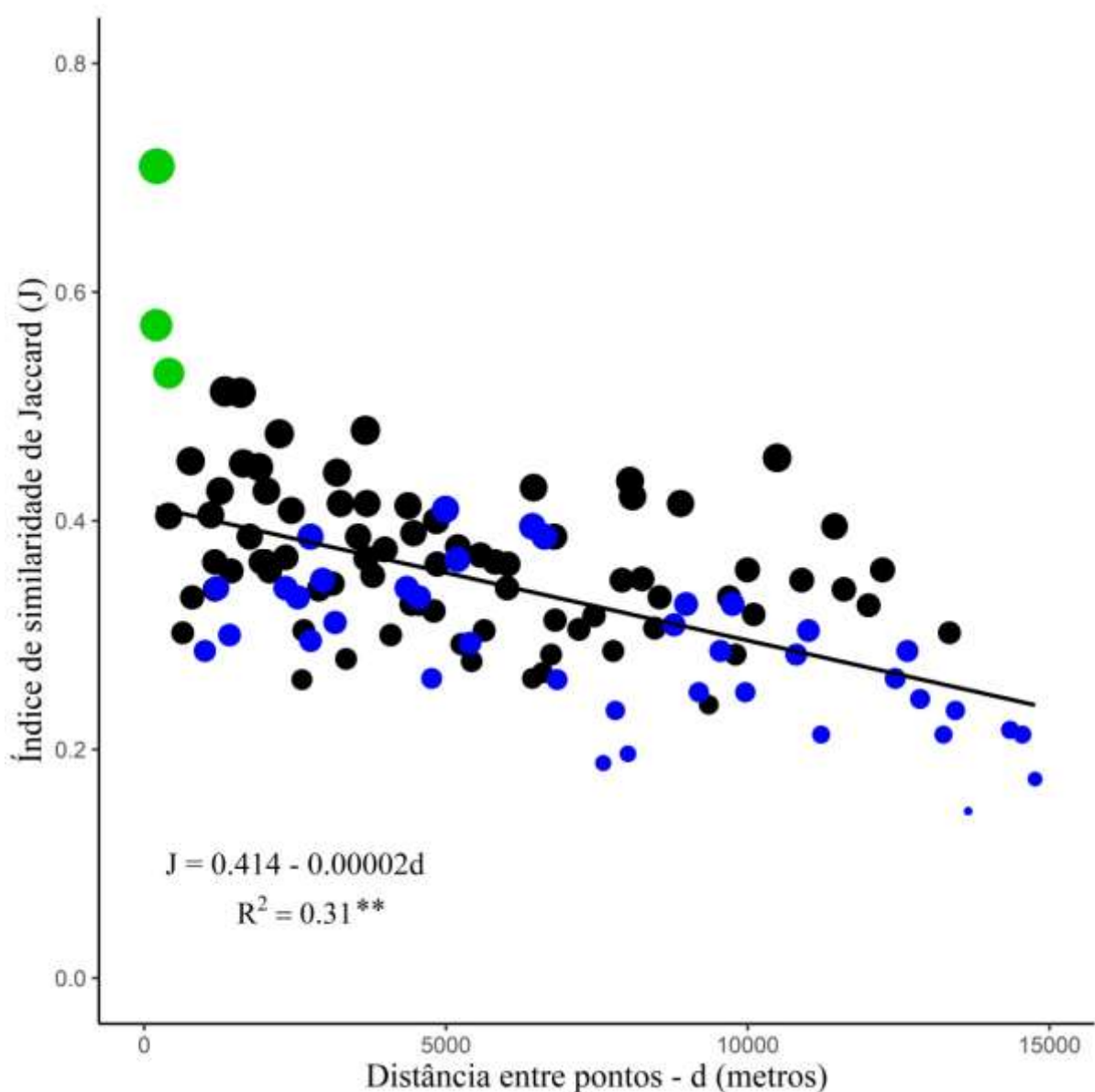


Figura 8. Resultado da análise de regressão da distância entre os pontos de amostragem (medida ao longo do curso d'água) e a similaridade de espécies (C_j). O tamanho dos pontos no gráfico apresenta correspondência positiva com o valor do índice de similaridade de Jaccard. A cor verde indica a similaridade entre pontos dentro do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN); os pontos pretos representam a similaridade entre os pontos de amostragem dentro da área urbana; e os pontos azuis indicam a similaridade entre o PESCaN e a área urbana.

O valor do indicador (IndVal) demonstrou 18 espécies de aves que se caracterizaram como representantes nos pontos amostrados dentro dos dois ambientes (PESCaN e meio urbano) (Tabela 2). No PESCaN houve maior número de espécies com efeito significativo ($n = 14$; $p < 0,05$), com destaque para *L. angustirostris*, *T. cinereum*, *C. obsoletum*, *C. plancus*, *P. cayana*, *G. ruficauda*, *D. cayana* e *X. velatus* (com valores do IndVal $\geq 0,5$). E as espécies *C. squammata*, *P. picazuro* e *C. ani* estiveram associadas ao meio urbano (com valores do IndVal $\geq 0,5$).

Tabela 2. Valores indicadores (IndVal) das espécies de aves características do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN) e do meio urbano de Caldas Novas-GO.

Espécies no PESCaN	IndVal	valor-p
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0,612	0,005
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,595	0,005
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,574	0,025
<i>Caracara plancus</i>	0,552	0,005
<i>Piaya cayana</i>	0,536	0,005
<i>Galbula ruficauda</i>	0,536	0,005
<i>Dacnis cayana</i>	0,531	0,005
<i>Xolmis velatus</i>	0,514	0,005
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0,487	0,010
<i>Polioptila dumicola</i>	0,465	0,005
<i>Amazilia fimbriata</i>	0,428	0,015
<i>Piranga flava</i>	0,408	0,005
<i>Tangara sayaca</i>	0,408	0,005
<i>Florisuga fusca</i>	0,289	0,035
Espécies no meio urbano		
<i>Columbina squammata</i>	0,693	0,005
<i>Patagioenas picazuro</i>	0,597	0,045
<i>Crotophaga ani</i>	0,500	0,025
<i>Vanellus chilensis</i>	0,490	0,040

DISCUSSÃO

No presente estudo foi registrado um total de 107 espécies de aves. E quando comparado esse resultado com o de outros autores, o município de Caldas Novas-GO consegue manter quantidade considerável de espécies de aves. Em estudo anterior no PESCaN, foi registrado um total de 188 espécies (BRAZ, 2008; PEÑA et al., 2010), esse inventário representou 56,91% desse total.

Em um estudo realizado por Guimarães (2020) no meio urbano de Brasília-DF foram registradas 86 espécies de aves, desse total 54,6% (n = 47 spp.) ocorreram nesse estudo. Em outro trabalho, também desenvolvido no Cerrado e em vegetação ciliar no município de Iporá-GO, ocorreram 73 espécies de aves (OLIVEIRA e BLAMIREs, 2013), sendo que 64,38% (n = 47 spp.) do total foi inventariado no presente estudo.

Foram registradas espécies endêmicas do Cerrado, *Alipiopsitta xanthops* (Spix, 1824) e *Herpsilochmus longirostris* (Pelzeln, 1868) (BRAZ e HASS, 2014). O Papagaio-galego (*A. xanthops* (Spix, 1824)) é considerado globalmente vulnerável o que é decorrente do avanço antrópico sobre o Cerrado (PENÃ et al., 2010). Essa ave foi registrada somente em um único ponto de amostragem durante o período de visitas, porém também houve registro em um estudo anterior no PESCaN (PENÃ et al., 2010).

A ordem Passeriforme é um clado com forte capacidade de adaptação, sobrevivendo facilmente em ambiente perturbado (GUIMARÃES, 2020). E dessa ordem, a família Tyrannidae se destacou representando 15,17% do total registrado (n = 17 spp.) corroborando com os resultados de outros autores (TORGA et al., 2007; PETRY e SCHERER, 2008; CRUZ e PIRATELLI, 2011; OLIVEIRA e BLAMIREs, 2013; GUIMARÃES, 2020).

O aspecto fitofisionômico do ambiente interfere diretamente em quais espécies de aves sobrevivem no local (MONTEIRO e BRANDÃO, 1995). O ciclo natural de qualquer espécie depende de caracteres ambientais que permitem ou não o seu sucesso (PENÃ et al., 2010), pois o ser vivo é capaz de suportar somente determinado grau de flutuação ambiental, desde que as alterações não ultrapassem o limiar tolerável de condições do indivíduo (CAMBRAIA, 2019).

No presente estudo ocorreram espécies que suportam bem o efeito do avanço urbano sobre o meio natural, como por exemplo, o *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) que esteve presente em todo o município. Como ele é capaz de explorar consideravelmente o que está disponível no meio antrópico urbano, com distribuição infrequente e com dinamismo não

influenciado por questões sazonais e/ou ambientais, ele não é considerado um bom indicador ambiental (GUIMARÃES, 2020).

A comunidade de aves nesse estudo é essencialmente constituída de espécies que ocorrem naturalmente no Brasil, exceto *Columba livia* (Gmelin, 1789) e *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) (PIACENTINI et al., 2015; IUCN, 2020). Foram registradas espécies da família Ardeidae (n = 6 spp.), o que era esperado por serem espécies bem recorrentes em ambiente aquático (BRANCO, 2007) devido ao seu hábito alimentar piscívoro e nidificação em arbustos de vegetação ciliar (SICK, 1997).

Foi possível observar que ocorreram espécies, como *Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766), *Chloroceryle amazona* (Latham, 1790) e *Chloroceryle americana* (Gmelin, 1788), consideradas dependentes do substrato arbóreo (ACCORDI e BARCELLOS, 2006; BARETTA et al., 2006). E quanto aos não passeriformes os que tiveram maiores representações foram Psittacidae (10 spp.), Trochilidae (9 spp.) e Columbidae (7 spp.).

De acordo com Marzluff e Ewing (2001), um fator negativo da urbanização é a redução de habitats, interferindo no dinamismo avifaunístico (IANUZZI e LUDWIG, 2004; CHACE e WALSH, 2006). Porém, existem espécies que buscam conviver com o homem, denominadas sinantrópicas (VOSS, 1984), como exemplo, no presente estudo foi comumente registradas espécies da ordem Falconiformes, que são mais recorrentes em ambientes antropizados (RICKLEFS, 2003).

Foram mantidas nas análises tanto espécies de aves dependentes de formações florestais quanto de ambientes campestres – cerrado *sensu stricto* – e áreas abertas, visto que existem aves do Cerrado que realizam rotatividade entre os dois ambientes (CAVALCANTI, 1999). Em um estudo, realizado no município de Iporá-Go no Lago Pôr-do-Sol, foram registradas 70 espécies de aves, deste total mais de 50% eram espécies de habitats aquáticos ou essencialmente florestais (SILVA e BLAMIREs, 2007). Esse resultado também ocorreu em um trabalho desenvolvido no Mato Grosso, em ambiente aquático dentro do perímetro urbano, onde foram catalogadas 75 espécies de aves (SOUZA et al., 2014).

O mesmo padrão se repetiu no presente estudo (onde 53,26% das espécies são de habitats aquáticos ou florestais). Por isso, é possível perceber que é muito importante manter os cursos hídricos que correm dentro do perímetro urbano (SILVA e BLAMIREs, 2007). Nesse contexto, o Córrego de Caldas certamente é capaz de sustentar espécies de aves, que usam tanto recursos florestais quanto recursos disponíveis em áreas abertas, mesmo recebendo forte pressão do processo de urbanização.

Os cursos hídricos que estão dispostos no meio urbano somado à vegetação adjacente são considerados como refúgio e corredor ecológico para espécies animais (CHACE e

WALSH, 2006). A floresta ripária do córrego de Caldas sustentou poucas espécies de aves especialistas, fato comum em meio urbano (CAVALCANTI, 1999; GUIMARÃES, 2020). Logo, apesar de ser um ambiente propício, vem sofrendo impactos ambientais, como desmatamento irracional, uso do recurso hídrico no abastecimento urbano e outros (SANTOS-JUNIOR et al., 2009).

O município estudado, impulsionado pelo turismo (ELIAS, 1994; CARVALHO e SANTOS, 2018), vem crescendo de modo desenfreado e as APPs sendo substituídas por construções e edificações (SANTOS-JUNIOR et al., 2009). No entanto, nas florestas ripárias do córrego de Caldas ocorreram espécies que não são muito comuns em cidades (GWYNNE et al., 2010), como a *Thalurania furcata* (Gmelin, 1788) e a *Galbula ruficauda* (Cuvier, 1816), sendo que esta última, ocorreu tanto no meio urbano como no PESCaN. Em geral, jardins, canteiros e parques podem suavizar o impacto da urbanização e manter nestes ambientes um maior número de espécies de aves (CAVALCANTI, 1999; PEÑA et al., 2010; JESUS et al., 2018; CAMBRAIA, 2019).

De acordo com Secretariat of the Convention Biological Diversity (2012), é estimado que 20% do total de espécies de aves que existem podem ocorrer no meio urbano. E, segundo alguns autores (AKINNIFESI et al., 2010; ANGEOLETTO et al., 2018), o meio urbano, se bem planejado, pode ser suscetível ao processo de conservação e manutenção da biodiversidade, pois o Cerrado tem sido substituído por monocultivo, então as aves têm encontrado refúgio no interior das cidades.

O córrego de Caldas percorre o município de Caldas Novas-Go, no sentido oeste-leste, estabelecendo conexões com vegetações de Cerrado nativo. Sua formação florestal adjacente fornece para as aves abrigo, alimento, locais de nidificação e também trânsito entre os ambientes mais conservados (GUIMARÃES, 2020; VOSS, 1984; PEÑA et al., 2010).

É muito importante o processo mútuo de interação aves/vegetais (FERREIRA et al., 2017). Segundo Albuquerque et al. (2006), o processo de regeneração vegetal em ambientes impactados de modo natural, por vez é dependente do mecanismo de dispersão de sementes por aves.

É comum encontrar maior número de espécies de aves onívoras e insetívoras no meio urbano, confirmando o fato de que aves generalistas se favorecem do que é disponibilizado no meio antrópico (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; CRUZ e PIRATELLI, 2011; SOUZA et al., 2014). E isso corroborou com os resultados desse estudo, onde foram registradas 31,3% de espécies insetívoras e 25% de onívoras. E, como visto, estas duas guildas, além das frugívoras, foram as mais recorrentes, ocorrendo em todos os pontos de amostragem e apresentando riqueza de espécies relativamente semelhantes em todos os locais amostrados.

Em geral, foi observado que os pontos de amostragem os quais estão adjacentes e com níveis de urbanização semelhantes mantiveram similar composição de aves. Por exemplo, ambientes com solo exposto, com o corpo hídrico exalando forte odor e com pisoteio de gado se agruparam, pois apresentaram maior similaridade de aves.

Foi demonstrado que o distanciamento entre os pontos de amostragem pode alterar a composição de espécies de aves. De modo geral, o aumento da distância entre os pontos, adentrando a cidade de Caldas Novas-Go em relação ao PESCaN, reduziu a similaridade entre eles, e isso pode estar relacionado com os aspectos fitofisionômicos locais e à substituição de espécies especialistas por espécies mais generalistas e tolerantes ao ambiente antropizado. O padrão de similaridade alcançado nesse estudo também ocorreu no trabalho de Cruz e Piratelli (2011) estudando a avifauna associada a um trecho urbano do rio Sorocaba, no sudeste do Brasil.

Em um estudo bibliográfico realizado por Marzluff (2001) constatou-se que 61% de 51 estudos em que foi investigada a diversidade de aves no meio urbano, obtiveram resultados negativos, ocorrendo alterações na composição de espécies dado o intenso crescimento urbano. O que também ficou explícito na análise de ordenação desse estudo (NMDS). Pois, apesar da riqueza entre os pontos de amostragem não diferirem, houve alterações na composição de espécies.

No curso hídrico do Córrego de Caldas, as espécies quase sempre possuem grande plasticidade em relação ao habitat, onde 44,85% são de Cerrado sentido restrito e de locais abertos, e também, em geral, não possuem especialização alimentar, são onívoros ou insetívoros. E tal constatação pode ser indício de que, com o passar do tempo, houve substituição de espécies dentro do município, decorrente do processo de antropização, por espécies de aves mais generalistas (GUIMARÃES, 2020; CAMBRAIA, 2019).

Contudo, o presente estudo permitiu demonstrar que as vegetações ripárias possuem grande importância ecológica dentro do ambiente urbano. Pois, como visto, elas contribuem com a manutenção da riqueza avifaunística local. E é possível perceber a necessidade de intervenção por parte do órgão competente para o planejamento e gestão desses ambientes, a fim de aumentar a composição de espécies de aves mais sensíveis a antropização.

CONCLUSÕES

Foi registrado um total de 107 espécies de aves, riqueza considerada relativamente alta, haja vista que a maior parte dos pontos amostrados estava localizada em ambiente urbano.

A riqueza de espécies entre os pontos de amostragem, localizados no PESCaN e no ambiente urbano, não diferiu, mas houve mudança na composição de espécies entre os pontos localizados nesses dois tipos de ambientes.

A composição de espécies de aves mudou em função da distância entre os pontos amostrados, de modo que pontos mais próximos e localizados no mesmo tipo de ambiente (PESCaN ou área urbana) se mostraram mais similares que pontos mais distantes e em ambientes distintos.

Quanto ao hábito alimentar, as espécies onívoras, insetívoras e frugívoras foram as mais recorrentes, ocorrendo em todos os pontos de amostragem e apresentando riquezas de espécies relativamente semelhantes em todos os locais amostrados.

O presente estudo mostra que a floresta ripária do córrego de Caldas, apesar do elevado estado de descaracterização, ainda serve como corredor ecológico e abriga diversas espécies de aves da região. Com melhor planejamento e ordenamento urbano é possível manter nesse tipo de ambiente um elevado número de espécies de aves e minimizar parte dos impactos decorrentes da urbanização neste grupo biológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCORDI, I. A.; BARCELLOS, A. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 101-115, 2006.
- AKINNIFESI, F. K.; SILESHI, G. W.; AJAYI, O. C.; AKINNIFESI, A. I.; DE MOURA, E. G.; LINHARES, J. F. P.; RODRIGUES, I. Biodiversity of the urban home gardens of São Luís city, Northeastern Brazil. **Urban Ecosystems**, v. 13, p. 129-146, 2010.
- ALBOUKADEL, K.; MUNDT, F. **Factoextra**: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses, R package version 1.0.5.999, 2017.
- ALBUQUERQUE, L. B.; VELÁZQUEZ, A.; MAYORGA-SAUCEDO, R. Solanaceae composition, pollination and seed dispersal syndromes in Mexican mountain cloud forest. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, 2006.
- ALEXANDRINO, E. R. **Amostragem de avifauna urbana por meio de pontos fixos: verificando a eficiência do método**. Dissertação de Mestrado, ESALQ, 2010.
- ALMEIDA, A. C.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. F. A importância de parques urbanos para a conservação de aves. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, p. 189-199, 2017.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classifications map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- ANGEOLETTO, F.; FELLOWES, M. D. E.; SANTOS, J. W. C. M. Counting Brazil's urban trees will help make Brazil's urban trees count. **Journal of Forestry**, v. 116, n. 5, p. 489-490, 2018.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, p. 81-92, 1995.
- BARETTA, L.; PETRY, M. V.; SANDER, M. Ecological aspects and abundance of kingfishers in the Sinos River, São Leopoldo, RS. **Neotropical, Biology and Conservation**, v. 1, p. 42-47, 2006.
- BINI, E. **Aves do Brasil**: Guia prático. Lages, SC: Homem-Pássaro Publicações, 2009.
- BONANOMI, J.; TORTATO, F. R.; GOMES, R. S. R.; PENHA, J. M.; BUENO, A. S.; PERES, C. A. Protecting forests at the expense of native grasslands: Land-use policy encourages open-habitat loss in the Brazilian Cerrado biome. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, p. 26-31, 2019.
- BRANCO, J. O. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p. 873-882, 2007.

- BRAZ, V. S. **Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado**. Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília-DF, 2008.
- BRAZ, V. S.; HASS, A. Aves endêmicas do Cerrado no Estado de Goiás. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 3, n. 2, p. 45-54, 2014.
- CAMBRAIA, I. C. **Efeitos de distúrbios ambientais sobre o espaço acústico da avifauna do Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2019.
- CARVALHO, D. N. **Efeito da restauração ecológica na recuperação e conservação da avifauna em fragmentos de mata ciliar no Rio Uberabinha, em Uberlândia, MG**, 2020.
- CARVALHO, R. DO N.; SANTOS, J. C. V. Um ribeirão, suas águas e a paisagem urbana do destino turístico Caldas Novas-GO. **Turismo: Estudos e Práticas (RTEP/UERN)**, v. 7, n. 1, p. 58-79, 2018.
- CAVALCANTI, R. B. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of central Brazil. **Studies in Avian Biology**, v.19, p. 244-249, 1999.
- CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, v. 74, p. 46-69, 2006.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº. 428, de 17 de dezembro de 2010**.
- CRUZ, B. B.; PIRATELLI, A. J. Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, vol. 11, n. 4, p. 255-264, 2011.
- De CACERES, M.; LEGENDRE, P. Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. **Ecology**, v. 90, 2009.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345-366, 1997.
- ELIAS, A. C. **Caldas Novas: Ontem e Hoje**. Secretaria Municipal de Educação. Centro Editorial e Gráfico da Universidade Estadual de Goiás - UEG. Caldas Novas-GO, 1994.
- FAHRIG, L. A. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology**, v. 34, p. 487-515, 2003.
- FAUSTINO, T. C.; MACHADO, C. G. Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 137-143, 2006.
- FERREIRA, A. C.; SANTOS, A. F.; VOGEL, H. F. Investigação bibliográfica e análise do potencial de dispersão de sementes por aves frugívoras no Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 18, n. 2, p. 1-12, 2017.
- FUSCALDI, R. G.; LOURES-RIBEIRO, A. A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 125-133, 2008.

GOIÁS. **Parque Estadual da Serra de Caldas**: Plano de Manejo. Fundação Estadual do Meio Ambiente de Goiás (FEMAGO). Centro Tecnológico de Engenharia LTDA (CTE), Goiânia, GO, 2002.

GONDIM, M. J. C. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. **Ararajuba**, v. 9, p. 101-112, 2001.

GUIMARÃES, M. M. **A influência da arborização urbana e do ruído sobre a avifauna do Plano Piloto de Brasília**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2020.

GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil**: Pantanal e Cerrado, São Paulo, SP: Editora Horizonte, 2010.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, v. 39, p. 1-11, 1983.

IANUZZI, T. J.; LUDWIG, D. F. Historical and current ecology of the Lower Passaic River. **Urban Habitats**, v. 2, n. 1, p. 147-173, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2004.

JESUS, S.; PEDRO, W. A.; BISPO, A. A. Bird diversity along a gradient of fragmented habitats of the Cerrado. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 1, 2018.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. In: **Megadiversidade**: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil, Belo Horizonte-MG: Conservação Internacional, p. 147-155, 2005.

IUCN. **Lista Vermelha da IUCN de Espécies Ameaçadas**. Versão 2020-2.

MARZLUFF, J. M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Restoration Ecology**, v. 9, n. 3, p. 280-292, 2001.

MARZLUFF, J. M. Worldwide urbanization and its effects on birds. In: MARZLUFF, J. M.; R. BOWMAN, R.; DONNELLY, R. (eds). **Avian ecology and conservation in an urbanizing world**. Kluwer Academic, Norwell, MA, p. 19-47, 2001.

MONTEIRO, M. P.; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves do “Campus Samambaia” da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. **Revista Ararajuba**, v. 3, p. 21-26, 1995.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; HENRY, M.; STEVENS, H.; SZOECS, E.; WAGNER H. H. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version v.2, p. 4-1, 2017.

- OLIVEIRA, J. B.; BLAMIRE, D. Aves do Campus do Instituto Federal de Educação em Iporá, Estado de Goiás. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 34, n. 1, p. 45-54, 2013.
- PEÑA, A. P.; TAVARES, D. de O.; JORGE, R. F.; PIRES, R. A. P.; TAVARES, T. de O.; GUIMARÃES, T. V. de C.; RAMALHO, W. P. Estrutura e status de conservação das comunidades de vertebrados do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN, **Relatório Técnico**, ONG PRÓ-TARTARUGA, Goiânia-GO, 2010.
- PETRY, M. V.; SCHERER, J. F. M. Distribuição da avifauna em um gradiente no Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biodiversidade Pampeana**, v. 6, n. 2, p. 19-29, 2008.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.
- PINHEIRO, C. U. B. Matas ciliares e conservação das nascentes dos rios Anil, Bacanga e Tibiri, na Ilha de São Luís, Maranhão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 4, p. 1212-1222, 2016.
- PURIFICAÇÃO, K. N.; PASCOTTO, M. C. Frugivory by birds on *Curatella americana* L. (dilleniaceae) in a Brazilian savanna area in the east of Mato Grosso, Brazil. **South American Journal of Basic Education**, Technical and Technological (SAJEBTT), v. 6, n. 2, p. 208-217, 2019.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, 2020.
- RABELLO, A. RAMOS, F. N.; HASUI, E. Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Delf.). **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 47-54, 2010.
- RIBEIRO, M. V.; SILVA, T. M.; ASSUNÇÃO, T. T. Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás. **ÉLISÉE Revista de Geografia da UEG**, v. 6, n. 1, p. 112-124, 2017.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Platina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 5 ed., 2003.
- SANTOS-JUNIOR, W. R.; GOMES, I. M. S.; SILVA, K. A. Diagnósticos das nascentes urbanas de Caldas Novas-GO, da bacia hidrográfica do Rio Pirapitinga, como subsídio para recuperação ambiental. **Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade**, v. 09, n. 11, p. 233-238, 2009.

SANTOS, T.; TELLERIA, J. L. Influence of forest fragmentation on seed consumption and dispersal of Spanish juniper (*Juniperus thurifera*). **Biological Conservation**, v. 70, p. 129-134, 1994.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Cities and Biodiversity Outlook**, 2012.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro-RJ: Editora Nova Fronteira, 1997.

SILVA, F. D. S.; BLAMIRE, D. Avifauna urbana no Lago Pôr do Sol, Iporá, Goiás, Brasil. **Lundiana: International Journal of Biodiversity**, v. 08, n. 01, p. 17-26, 2007.

SLOAN, S.; JENKINS, C. N.; JOPPA, L. N.; GAVEAU, D. L. A.; LAURANCE, W. F. Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots. **Biological Conservation**, v. 177, p. 12-24, 2014.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA-FILHO, F. J. B.; SCARAMUZZA, C. A. de M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology e Evolutions**, v. 1, 2017.

SOUZA, F. V.; EVANGELISTA, M. M.; ALMEIDA, E. G.; ALMEIDA, S. M. Composição, riqueza e abundância da avifauna associada a três áreas úmidas no perímetro urbano de Várzea Grande, Mato Grosso. **Atualidades Ornitológicas**, v. 179, 2014.

TORGA, K.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Rev. Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 7-17, 2007.

VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R.; VALLE, L. G. Levantamento preliminar e biologia da mastofauna da RPPN Ninho do Corvo no município de Prudentópolis - Paraná. **SaBios - Revista de Saúde e Biologia**, v. 5, n. 2, p. 39-46, 2010.

VOSS, W. A. Aves de ambientes urbanos. **Universidade**, v. 2, n. 4, p. 8-9, 1984.

WICKHAM, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. **Springer-Verlag**, 2016.

ANEXO 1

Quadro 1. Coordenadas geográficas e caracterização dos pontos de amostragem do meio urbano (P1-P13) e do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (P14-P16).

LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE
	S	O	
P1	17°43'56.1"	48°34'22.9"	Local com vegetação bem preservado, seguindo o critério do Novo Código Florestal (Lei nº. 12.651/12) com 30 m adjacente ao corpo hídrico.
P2	17°44'7.31"	48°34'52.3"	O lado direito do córrego é bem degradado, solo exposto e, conseqüentemente, córrego assoreado e é comum o lançamento de resíduo sólido. O lado esquerdo possui vegetação sem impacto antrópico.
P3	17°44'3.31"	48°35'17.6"	Local com muito lixo urbano acumulado no curso hídrico. E vegetação com excesso de cipó ocupando o estrato arbóreo superior, o que é um indicador de forte desequilíbrio ecológico.
P4	17°44'10.1"	48°35'59.1"	É comum forte tráfego de veículo e lançamento de esgoto doméstico no córrego, o que foi confirmado por CARVALHO e SANTOS (2018), 43% do bairro adjacente ao córrego não possui rede coletor de esgoto.
P5	17°43'56.1"	48°36'22.7"	Local com vegetação sem impacto antrópico do lado esquerdo e do lado direito, ocorre pisoteio de gado.
P6	17°44'6.71"	48°36'43.5"	Local com vegetação de aspecto denso e seguindo o critério do Novo Código Florestal (Lei nº. 12.651/12) com 30 m adjacente ao corpo hídrico.
P7	17°43'58.1"	48°37'3.41"	O ambiente é bem perturbado, com forte tráfego de veículo e ruído elevado; ocupado por construções.
P8	17°44'5.61"	48°37'33.1"	Local com forte concentração de construções e vegetação com predomínio de Bambu (<i>G. tigoara</i>).
P9	17°44'35.8"	48°38'1.51"	Local de difícil acesso, caracterizado por um estrato arbóreo dominante e outro de sub-bosque, neste local o tapete gramíneo-lenhoso é de menor intensidade.
P10	17°44'41.3"	48°38'18.8"	Local com vegetação bem preservado, porém o corpo hídrico exalando forte odor.
P11	17°44'48.3"	48°39'6.08"	Local com parte do solo exposto; vegetação adjacente recém-retirada.

CONT.

Quadro 1, CONT.

P12	17°44'51.1"	48°39'17.6"	O curso hídrico não possui vegetação lateral, forte grau de degradação, curso hídrico assoreado.
P13	17°45'19.4"	48°39'46.5"	Local com vegetação sem impacto antrópico, bem preservado, seguindo o critério do Novo Código Florestal (Lei nº. 12.651/12) com 30 m adjacente ao corpo hídrico.
P14	17°45'49.5"	48°39'56.9"	PESCAN (vegetação sem impacto antrópico).
P15	17°45'50.9"	48°40'3.51"	PESCAN (vegetação sem impacto antrópico).
P16	17°45'52.1"	48°40'7.41"	PESCAN (vegetação sem impacto antrópico).
