

## Identificação de aves por aplicativo e suas aplicações na educação ambiental

A observação de aves é uma atividade recreativa que permite a reconexão do homem com a natureza. Além dos benefícios contemplativos e de lazer, esse ato pode ser uma ferramenta para promover a educação ambiental. Com o intuito de usar a observação de aves para educação ambiental, utilizou-se um aplicativo de celular para identificação das aves do Parque Natural Municipal do Córrego do Cumandaí, que é uma área de conservação dentro da cidade Naviraí, Mato Grosso do Sul. Para isso, foram utilizados registros fotográficos de avistamento de aves entre 2017 a 2021, cedidos pela gerência de meio ambiente municipal, além de 12 visitas ao parque, no período de março a julho de 2021. Para a identificação das aves, utilizou-se o aplicativo Merlin ID e dados do banco Wikiaves. Esse ato resultou em 51 espécies de aves identificadas, divididas em 14 ordens e 23 famílias. Foram medidos os índices de Simpson = 0.7781, Pielou = 0.7488 e Shannon = 1.9762 que apontam o parque ideal para o desenvolvimento de atividades de observação, considerando sua localidade e dimensão. Além de ser uma ferramenta útil para educação ambiental, a observação de aves pode contribuir com a alfabetização científica e socioambiental por meio da ciência cidadã, porém é necessário ter roteiros padronizados e metodologias definidas pela gestão do parque para que esses dados sejam validados para visitantes que queiram contribuir com a ciência e com a conservação das áreas protegidas.

**Palavras-chave:** Unidade de conservação; Parque urbano; Observação de aves; Ciência aberta.

## Identification of birds by application and its applications in environmental education

Bird watching is a recreational activity that allows man to reconnect with nature. In addition to the contemplative and leisure benefits, this act can be a tool to promote environmental education. In order to use bird watching for environmental education, a cell phone application was used to identify birds in the Córrego do Cumandaí Municipal Natural Park, which is a conservation area within the city of Naviraí, Mato Grosso do Sul. Therefore, photographic records of bird sightings between 2017 and 2021 were used, provided by the municipal environment management, in addition to 12 visits to the park, in the period from march to July 2021. For the identification of birds, the application was used Merlin ID and Wikiaves database data. This act resulted in 51 identified bird species, divided into 14 orders and 23 families. The Simpson index = 0.7781, Pielou = 0.7488 and Shannon = 1.9762 were measured, which indicate the ideal park for the development of observation activities, considering its location and dimension. In addition to being a useful tool for environmental education, bird watching can contribute to scientific and socio-environmental literacy through citizen science, but it is necessary to have standardized scripts and methodologies defined by the park management so that these data are validated for visitors who want to contribute to science and the conservation of protected areas.

**Keywords:** Conservation unit; Urban Park; Bird watching; Open science.

Topic: **Uso Sustentável da Biodiversidade**

Received: **05/03/2022**

Approved: **27/03/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

**Ana Clara Oliveira dos Santos**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
[mh9505106@gmail.com](mailto:mh9505106@gmail.com)

**Joice Gabrielly Pereira Carmona**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4124388979787533>  
[joicegabriellycarmona@gmail.com](mailto:joicegabriellycarmona@gmail.com)

**Katia Vivian Chrestani Borges**

Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2688247960255514>  
[meioambientenavira@gmail.com](mailto:meioambientenavira@gmail.com)

**Erika Fernandes Neves** 

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5300402704522796>  
<https://orcid.org/0000-0001-6539-8433>  
[erika.neves@ifms.edu.br](mailto:erika.neves@ifms.edu.br)

**Renner Fernando da Silva Córdova Junior** 

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2327101271396064>  
<https://orcid.org/0000-0001-6398-288X>  
[renner.cordova@ifms.edu.br](mailto:renner.cordova@ifms.edu.br)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2022.003.0005

### Referencing this:

SANTOS, A. C. O.; CARMONA, J. G. P.; BORGES, K. V. C.; NEVES, E. F.; CÓRDOVA, R. F. S. J.. Identificação de aves por aplicativo e suas aplicações na educação ambiental. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.13, n.3, p.57-65, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.003.0005>

## INTRODUÇÃO

As aves são animais que podem ser encontrados em todos os continentes, desde ambientes rurais até os centros urbanos, e por isso podem servir, tanto como mecanismo de sensibilização e reconexão do ser humano ao mundo natural quanto pode ser um recurso útil no ensino de ciências (NOGUEIRA et al., 2015). Desde tempos remotos, as aves são admiradas por suas formas, cores, cantos e modo de vida, seja na forma de inspiração artística, para consumo alimentar, controle de pragas, uso das penas, para estudos técnico-científicos, turismo, dentre outras formas de uso (SILVA et al., 2008).

Atualmente, os observadores de aves, também chamados de “birders” ou “birdwatchers”, tornaram-se o maior grupo de observadores de vida silvestre do planeta e o que mais cresce a cada dia (OPPLIGER et al., 2016). Essa atividade, quando bem desenvolvida, pode até gerar benefícios significativos para a região, além de ser um instrumento no diálogo de questões ambientais.

No Brasil, essa prática é pouco difundida, porém, ela pode ser utilizada como ferramenta didática para a educação ambiental, pois seu caráter lúdico, prático, sensorial e experimental oferece múltiplas possibilidades para se trabalhar conteúdos e atitudes dos envolvidos a respeito da relação homem-natureza (COSTA, 2007). O ato de observar as aves na natureza promove o lazer e descontração enquanto proporcionar, aos praticantes, recompensas intelectuais e científicas (ANDRADE, 1997). Essa atividade pode ser desenvolvida em um final de semana, uma temporada de férias, ou ainda se transformar em hobby, orientadas por “Clubes de Observadores de Aves” – COAs, sendo que o primeiro clube foi criado no Brasil, em 1974, no Rio Grande do Sul (LOPES et al., 2004).

Nesse contexto, a ciência cidadã está tomando um papel essencial nos atuais estudos de ecologia básica e aplicada, sendo a forma mais comum de se produzir ciência a partir do público por meio de registros de espécies, sons, imagens ou listas de espécies. É possível afirmar que a ciência cidadã está se tornando uma prática crescente no continente sul-americano utilizando como base o número crescente de registros nos últimos anos (WIGGINS et al., 2011; LEES et al., 2014; SORTE et al., 2020).

A ciência cidadã é entendida como uma ciência colaborativa com práticas que demandam alto esforço amostral e que podem ser úteis para acompanhamento de gestão e até migração de aves. Para Schneider (2013), a ciência cidadã é derivada da ciência aberta pois mobiliza múltiplos níveis e escopos de abertura que permitem tanto um maior dinamismo às atividades de ciência, tecnologia e inovação, quanto um sentido democrático, já que possibilita maior diversidade, participação e intervenção da sociedade. Atrelar a educação ambiental à ciência cidadã é um elo fundamental para construção de conhecimentos científicos que podem ser utilizados para construção socioambiental, popularização da ciência e alfabetização científica. É uma atividade que busca a conservação de recursos e seu uso sustentável, uma vez que se baseia na divulgação dos registros de avistamentos e construção de banco de dados (MASON, 1990; YOUTH, 2000).

Aplicativos de forma geral, podem ser utilizados como ferramentas educativas, nesse sentido, Belloni (2009) ressalta a importância dos meios de comunicação e das tecnologias de informação na esfera da vida

social que refletem em processos culturais, comunicacionais e educacionais. A partir daí, a concepção de meio ambiente atrelado a vivência humana é fundamental para que haja o despertar da consciência ambiental, que, na prática, pode ser estabelecida em espaços diversos que ajam como fatores de mudanças nas sensibilidades, por meio do despertar sensorial (SILVA et al., 2020).

Considerando a polivalência da observação de aves, para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizado o aplicativo Merlin para identificação das aves que ocorrem no Parque Natural Municipal do Córrego Cumandaí – PNMCC, localizado na cidade de Naviraí, Mato Grosso do Sul, utilizou-se índices de biodiversidade (Pielou, Shannon e Simpson) para conhecer a abundância relativa e espécies de aves ocorrentes no parque e as suas possíveis contribuições para a ciência cidadã e desenvolvimento da educação ambiental.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O município de Naviraí está situado na região do Cone Sul de Mato Grosso do Sul e possui área territorial de 3.189.667 km<sup>2</sup> e com a população estimada em 56.484 pessoas. Contemplado pelo bioma Mata Atlântica, essa região tem uma altitude de 362m, verão chuvoso e inverno seco. A vegetação original é composta por Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Submontana e Savanas, com clima variando entre 12 e 28°C e índice de precipitação pluviométrica de 1.400 mm (FAXINA et al., 2010). O município é detentor do maior parque municipal de Conservação com Proteção Integral do Brasil, segundo o Cadastro Nacional de Unidade de Conservação (CNUC), o Parque Natural Municipal de Naviraí (PNMN) possui 16.233 hectares de área protegida (CNUC, 2021).

Além do PNMN, o município ainda conta com parques menores como o Parque Natural Municipal do Córrego do Cumandaí (23°03'33.8"S, 54°11'13.7"W) com 80.009,66m<sup>2</sup> (8 hectares) (Figura 1), criado pelo Decreto 044/2001 de 22 de agosto de 2001, é um parque de proteção integral aberto ao público para desporto (CNUC, 2021).

Para corroborar com a veracidade dos fatos, celulares e máquinas fotográficas foram utilizados bem como visitas ao parque Cumandaí, no período de março a julho de 2021, alternando-se o período de visita entre manhã e tarde, com o tempo de duas horas de observação. Ao todo, foram 12 visitas para avistamento e registro das imagens. Para complementar o trabalho, foram utilizados os registros fotográficos de aves feitos pela Gerência Municipal de Meio Ambiente – GEMA, que está instalada dentro do parque, abrangendo o período de 2017 a junho 2021.

Para os registros e identificação das aves, foram utilizados dois aplicativos, a saber: Merlin Bird ID® e Picture Bird®, disponíveis a App Store e Google Play. O aplicativo Merlin Bird ID se mostrou mais completo para a identificação de aves e por isso foi usado para a identificação das aves registradas. Por sua vez o, Merlin Bird ID® foi desenvolvido pelo Laboratório de Ornitologia da Cornell University (Figura 2) e possui extensões que permitem usar o aplicativo na região pesquisada. Todas as aves identificadas possuem registro fotográfico cujas informações foram tabuladas e utilizadas para calcular índices de biodiversidade de Pielou, Shannon e Simpson (TRUKMEN et al., 2010).

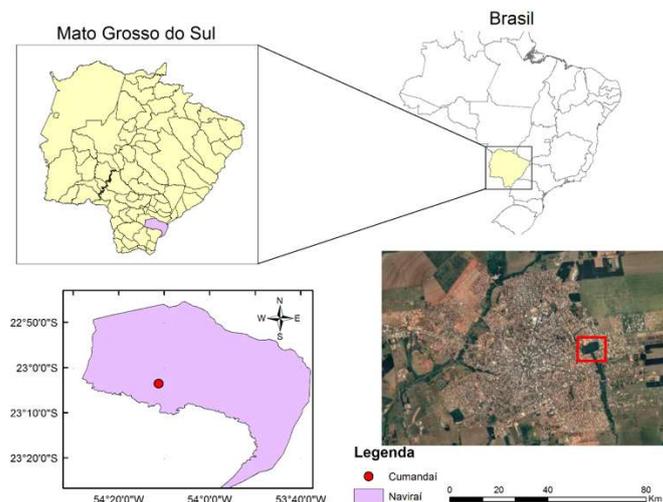


Figura 1: Mapa do município de Navairi e localização do Parque Natural Municipal do Córrego do Cumandaí.



Figura 2: Imagens do aplicativo Merlin ID.

## RESULTADOS

O aplicativo Merlin Bird ID® possui opções para identificação de aves que podem ser realizadas a partir de uma foto instantânea (utilizando a câmera do celular pelo aplicativo), pela inserção das características das aves ou por foto carregada da galeria de imagens (Figura 3). Com isso, foi possível identificar, por meio das imagens, 51 espécies de aves e, com a consulta ao site Wikiaves, foi possível classificar as espécies em 14 ordens e 23 famílias (Tabela 1).

O índice de Simpson encontrado foi de 0,7781, o de Pielou foi de 0,7488, já o de Shannon foi de 1,9762. A abundância relativa (Figura 4) foi feita agrupando as espécies em no nível taxonômico de ordem, para se conhecer quais ordem possuem maior representatividade no parque.

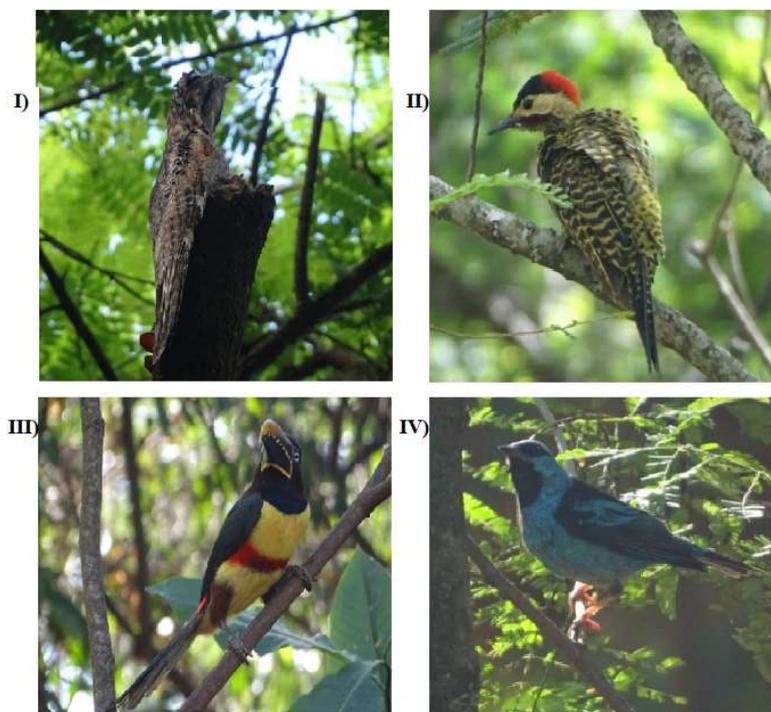
## DISCUSSÃO

Apesar da facilidade e das vantagens que os smartphones apresentam, a utilização desses instrumentos se mostrou pouco compatível para o registro das aves, devido a diversos fatores tais como má

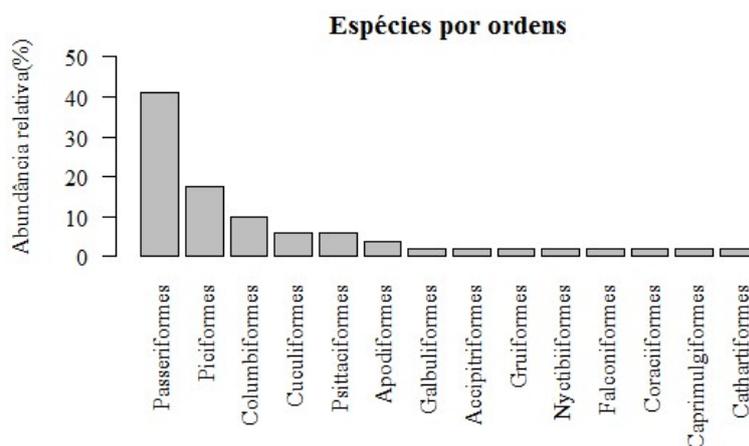
iluminação, inquietude das aves, resoluções de câmera dos aparelhos e espaço para armazenamento (em média 3 gigabytes) dos pacotes com as extensões necessárias para identificação das aves. Contudo, esse problema foi contornado, utilizando-se de máquinas fotográficas que, por meio de um zoom e correção de iluminação permitiram maior clareza nos registros dos avistamentos. Mesmo que, utilizando as imagens feitas com as máquinas fotográficas, o aplicativo Merlin Bird ID® se mostrou uma ferramenta coerente para o reconhecimento das aves. As imagens registradas (Figura 3) foram transferidas para celulares com o aplicativo instalado e foi possível realizar facilmente a identificação das aves para serem identificadas no aplicativo.

**Tabela 1:** Espécies de aves identificadas com o aplicativo Merlin Bird ID.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular
Galbuliformes	Galbulidae (Vigors, 1825)	<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	Ariramba-de-cauda-ruiva
Accipitriformes	Accipitridae (Vigors, 1824)	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
Gruiformes	Rallidae (Rafinesque, 1815)	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-do-brejo
Cuculiformes	Cuculidae (Lach, 1820)	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
		<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto
		<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Anu-coroca
Nyctibiiformes	Nyctibiidae (Chenu & Des Murs, 1851)	<i>Nyctibius griséus</i> (Gmelin, 1789)	Urutau
Psittaciformes	Psittacidae (Rafinesque, 1815)	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão
		<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo
		<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro
Piciformes	Picidae (Leach, 1820)	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão
		<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado
		<i>Picumnus albosquamatus</i> (d'Orbigny, 1840)	Picapauzinho-escamoso
		<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca
		<i>Picumnus cirratus</i> (Temminck, 1825)	Pica-pau-anão-barrado
		<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Birro, pica-pau-branco
	Ramphastidae (Vigors, 1825)	<i>Pteroglossus castanotis</i> (Gould, 1834)	Araçari-castanho
		<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu
		<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	Araçari-de-bico-branco
		<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque
Passeriformes	Rhynchocyclidae (Berlepsch, 1907)	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio
	Tyrannidae (Vigors, 1825)	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-peitica
		<i>Megarynchus pitangá</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei
		<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
		<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	Bentevizinho-do-brejo
	Turdidae (Rafinesque, 1815)	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco
	Corvidae (Leach, 1820)	<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	Gralha-piçaça
	Thamnophilidae (Swainson, 1824)	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi
		<i>Hypocnemoides maculicauda</i> (Pelzeln, 1868)	Solta-asa
		<i>Dryophila squamata</i> (Lichtenstein, 1823)	Pintadinho
	Icteridae (Vigors, 1825)	<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	Tecelão
	Dendrocolaptidae (Gray, 1840)	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Graúna
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado
	Thraupidae (Cabanis, 1847)	<i>Sicalis columbiana</i> (Cabanis, 1851)	Canário-do-amazonas
		<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul
		<i>Sicalis citrina</i> (Pelzeln, 1870)	Canário-rasteiro
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)		Canário-da-terra-verdadeiro	
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)		Saira-sete-cores	
Passeridae (Rafinesque, 1815)	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	
Falconiformes	Falconidae (Leach, 1820)	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará
Apodiformes	Trochilidae (Vigors, 1825)	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho
		<i>Chlorestes cyaneus</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-roxo
Columbiformes	Columbidae (Leach, 1820)	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão
		<i>Streptopelia semitorquata</i> (Ruppell, 1837)	Rola-de-olhos-vermelhos
		<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa
Coraciiformes	Momotidae (Gray, 1840)	<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	Rolinha-de-asa-canela
Caprimulgiformes	Caprimulgidae (Vigors, 1825)	<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	Udu-de-coroa-azul
Caprimulgiformes	Caprimulgidae (Vigors, 1825)	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura
Catartiformes	Cathartidae (Bechstein, 1793)	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta



**Figura 3:** Exemplos de aves identificadas pelo aplicativo: I) urutau (*Nyctibius griséus*), II) pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*), III) araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*), IV) sai-azul (*Dacnis cayana*).



**Figura 4:** Imagens do aplicativo Merlin ID.

Os índices de Simpson e Pielou são utilizados para medir a uniformidade da distribuição dos indivíduos das espécies presentes em um ambiente, apresentaram altos valores 0,7781 e 0,7488, respectivamente. Tais índices consideram 0 para mínima uniformidade das espécies e 1 para máxima uniformidade, dependendo-se que o parque é ideal para o desenvolvimento das atividades de observação. Já o índice de Shannon, que varia entre 0,5 a 5, apresentou valor de 1,9762, sendo que valores menores que 2 são indicativos de baixa diversidade (MAGURRAN, 2013; TURKMEN et al., 2010; MORENO, 2001). Contudo, não houve coleta de dados em todas as estações do ano, o que traz ressalvas importantes para o índice de Shannon e para a metodologia aplicada.

Comparando as identificações feitas, neste trabalho, com o trabalho de Faxina e Schlemmermeyer (2010), encontram-se 62,74% de espécies igualmente identificadas e 37,26% de espécies inéditas, identificadas pelo aplicativo. Entretanto, as aves identificadas como Canário-amazonas (*Sicalis columbiana*, Cabanis, 1851), Beija-flor-roxo (*Chlorestes cyaneus*, Vieillot, 1818), Araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus*

*aracari*, Linnaeus, 1758), Solta-asa (*Hypocnemoides maculicauda*, Pelzeln, 1868), Pintadinho (*Drymophila squamata*, Lichtenstein, 1823), Canário-rasteiro (*Sicalis citrina*, Pelzeln, 1870) e Saíra-sete-cores (*Tangara seledon*, Status Muller, 1776) não têm sua ocorrência relatada na região conforme consulta ao banco de dados WikiAves, que é um repositório que contém registros de observadores de aves e promove a atividade de observação de aves com o fornecendo registros fotográficos, sonoros, identificação de espécies e comunicação entre observadores.

Ainda, comparando as espécies identificadas, pelo aplicativo, com as espécies ameaçadas de extinção do Livro Vermelho da Fauna Brasileira (2018), o Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758) é um táxon que recebe a caracterização “NT”, sigla utilizada para táxons considerados quase ameaçados, que pode entrar em uma categoria de ameaçada futuramente. As demais espécies identificadas recebem a caracterização “LC”, ou seja, são espécies abundantes que possuem ampla distribuição e seus status são considerados menos preocupante em critérios de perigo e vulnerabilidade.

Dentre os tantos motivos que justificam a observação de aves na atividade pedagógica, Costa (2007) destaca os seguintes: estímulo à capacidade de observação do estudante, promoção da experiência como processo educativo emancipatório, sensibilização do estudante com o meio-ambiente do entorno, desenvolvimento do conceito estético, reconhecimento da situação de coabitação do espaço com outros seres vivos e a necessidade de preservação da qualidade ambiental para essa coexistência. Dessa forma, a educação ambiental carece da inserção da tecnologia de forma lúdica que promova a interação entre humanidade e natureza, e contribua nos debates, nas relações econômicas, políticas e sociais. (ROCHA, et. al., 2015; REIGOTA, 2007). Por isso o uso de aplicativos pode fomentar o interesse científico e contribuir na formação socioambiental necessária para o desenvolvimento da conscientização ambiental e sensibilização para conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

Lara (2007) comenta que o uso de inovações tecnológicas ou tecnologias de informação e comunicação (TIC), como aplicativos possibilitam a inovação na prática pedagógica e contribuem com a qualidade da educação, contudo só a incorporação dessas práticas não garante a construção significativa de conhecimento ou formação socioambiental. Para que a observação de aves seja uma ferramenta eficiente na educação ambiental, é necessário a padronização dos protocolos de coleta dos avistamentos, armazenamento e distribuição de dados para que não haja divergências metodológicas e assegure a qualidade dos avistamentos, garantindo sua credibilidade (FARIAS, 2007).

A padronização da observação, por sua vez, permite a participação e colaboração das pessoas que visitam o parque com plataformas que gerenciam dados observacionais, podendo ser uma opção de lazer científico, instruído por cartazes e infográficos dispostos na entrada do parque, corroborando, por exemplo, para realização da ciência cidadã. Tal prática, pode fornecer informações pertinentes para tomadas de decisões que os gerentes desses parques possam usa-las em no plano de manejo bem como consolidar grupos de apoio para conservação dos locais visitados (WATSON et. al., 2014).

Quando bem orientada atividade a observação de aves é uma atividade indispensável do turismo ecológico e pode ser pensada na perspectiva do desenvolvimento sustentável, pois esse segmento se

apresenta como uma atividade individualizada e diferenciada, por receber um número limitado de turistas, além de surgir como uma alternativa mais apropriada para conciliar o desenvolvimento econômico à conservação ambiental (RUSCHMANN, 1997).

## CONCLUSÃO

O Parque Natural Municipal do Córrego do Cumandí apresenta uma grande variedade de aves que podem ser vistas durante um passeio no final de semana. É um serviço ecossistêmico que pode passar despercebido, mas exerce importância significativa no ecossistema local, além de ser um elo facilitador da conexão homem-natureza.

A observação de aves, além de ser uma atividade contemplativa e recreativa, pode auxiliar na alfabetização científica e promover a educação ambiental. Com o uso de aplicativos para reconhecimento de aves, torna-se simples a interação do usuário com a ciência, e, além da identificação das aves, o usuário pode contribuir com um banco de dados de registros públicos de avistamentos, efetivando a ciência cidadã.

Contudo, é necessário ter aparelhos de smartphone com boa resolução de câmera e espaço de memória, além de um roteiro padronizado que possibilite a inserção de dados coletados, caso os visitantes queiram, além de contemplar a natureza, contribuir com a gestão do parque por meio da ciência cidadã.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A.. **Aves silvestres**: Minas Gerais. Belo Horizonte: Littera Maciel, 1997.

BELLONI, M. L.. **O que é mídia-educação?** 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

BRASIL. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília: MMA, 2021.

COSTA, R. G. A.. Observação de aves como ferramenta didática para educação ambiental. **Revista Didática Sistêmica**, Rio Grande, v.6, p.33-44, 2007.

FARIAS, G. B.. A observação de aves como possibilidade ecoturísticas. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n.3 p.474-477, 2007.

FAXINA, C.; SCHLEMMERMEYER, T.. Composição da avifauna na mata ciliar de dois córregos, município de Naviraí, sul de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Atualidade Ornitológicas Online**, n.155, p.33-39, 2010.

LARA, R. C.; MAGALHÃES, J. N.. Entre Impressões De Estudantes E Professores: Um Estudo Sobre O Uso Das Tic Na Formação Inicial de Professores Nas Universidades Públicas Em Santa Catarina. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE. **Anais**. Sergipe: RIUFS, 2007.

LASORTE, F. A.; SOMVEILLE, M.. Survey completeness of a global citizen-science database of bird occurrence. **Ecography**, v.43, n.1, p.34-43, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/ecog.04632>

LEES, A. C.; MARTIN, R. W.. Exposing hidden endemism in a

Neotropical Forest raptor using citizen science.

**Ibis**, v.157, n.1, p.103-114, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ibi.12207>

LOPES, S. F.; SANTOS, R. J.. Observação de aves: do ecoturismo à educação ambiental. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.4, n.13, p.103-121, 2004.

NOGUEIRA, M. L.. Observação de aves e atividades lúdicas no ensino de ciências e educação ambiental no Pantanal (MS). **RevBEA**, São Paulo, v.10, n.2, p.187-203, 2015. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2015.v10.1959>

MAGURRAN, A. E.. **Medindo a Diversidade Biológica**. Curitiba: UFPR, 2013.

MASON, C. F.. Assessing population trends of scare birds using information in a county bird report and archive. **Biology Conservation**, Amsterdã, v.52, p.303-320, 1990. DOI: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(90\)90074-Y](https://doi.org/10.1016/0006-3207(90)90074-Y)

MORENO, C.. **Métodos para medir la biodiversidad**. Zaragoza: M&T, 2001.

OPPLIGER, E. A.. O potencial turístico para a observação da avifauna em três áreas verdes na cidade de Campo Grande, MS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v.10, n.2, p.274-292, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.7784/rbtur.v10i2.789>

REIGOTA, M.. **Meio ambiente e representação social**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ROCHA, L. A. G.; CRUZ, F. M.; LEÃO, A. L.. Aplicativo para

educação ambiental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**,

Tupã, v.11, n.4, p.261-273, 2015. DOI:

<https://doi.org/10.17271/1980082711420151290>

RUSCHMANN, D.. **Turismo e planejamento sustentável: A**  
**proteção do meio ambiente.** Campinas: Papirus, 1997.

SCHNEIDER, M.. Ética, política e epistemologia: interfaces da  
informação. In: ALBAGLI, S.. **Fronteiras da Ciência da**  
**Informação.** Brasília: IBICT, 2013. p.58-77.

SILVA, T. F.; LIMA, M. E. O.. Mídia-educação na escola:  
desafios na associação entre TIC e educação ambiental.  
**Revista Comunicação, Cultura E Sociedade**, Cuiabá, v.6, n.2,  
p.117-135, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.30681/rccs.v10i2.4235>

SILVA, M. B.; MAMEDE, S. B.. Mamíferos e aves como  
instrumentos de educação e conservação ambiental em  
corredores de biodiversidade do cerrado, Brasil.

**Mastozoologia Neotropical**, Mar del Plata, v.15, n.2, p. 261-

271, 2008.

TURKMEN, G.; KAZANCI, N.. Applications of various  
biodiversity indices to benthic macroinvertebrate  
assemblages in streams of a national park in Turkey. **Review**  
**of Hydrobiology**, Ancara, v.3, n.2, p.111-125, 2010.

WATSON, J. E. M.; DUDLEY, N.; SEGAN, D. B.; HOCKINGS,  
MARE.. The performance and potential of protected areas.  
**NATURE**, v.5, p.67-73, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1038/nature13947>

WIGGINS, A.; CROWSTON, K.. From Conservation to  
Crowdsourcing: a typology of citizen science. In: HAWAII  
INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 44.  
**Anais.** Hawaii: IEEE, 2011.

YOURTH, H.. Observando x caçando. **Revista World Watch**,  
Savador, v.13, p.12-23, 2000.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea ([https://opensea.io/HUB\\_CBPC](https://opensea.io/HUB_CBPC)), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

*The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).*



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157790109662183425/>