



Ensino de Ciências por meio da instalação e monitoramento de caixas-ninho para avifauna em área urbana

Laura Luciane Gonçalves Formaggi¹

Raphael Paixão Branco Teixeira²

Rita de Cássia Frenedoza³

Resumo: Analisamos as possibilidades formativas para o Ensino de Ciências no Ensino Médio, com a instalação e monitoramento de caixas-ninho, no entorno de uma escola de São Paulo (SP). Realizou-se 25 visitas na área externa de uma Escola Estadual, situada na zona leste de São Paulo (SP), esse local favorece o contato entre os estudantes e o objeto de estudo, sem a necessidade de deslocamento. As áreas densamente urbanizadas, como a cidade de São Paulo (SP), afetam a riqueza e diversidade das espécies. Entretanto, a presença de áreas verdes urbanas contribui para a chegada e permanência da fauna nativa. O estudo enfocou a escassez de espaços naturais para nidificação. Em função disso, se propõe o uso de ninhos artificiais para a observação e o estudo das aves, incluindo aspectos reprodutivos. Essa abordagem oferece oportunidades para o ensino de Biologia e Ciências no Ensino Médio, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades.

Palavras-chave: Avifauna urbana. Caixas-ninho. Áreas Verdes Urbanas. Ensino de Ciências.

Teaching Science through the installation and monitoring of bird nest boxes in an urban area

Abstract: We analyzed the training possibilities for Science Teaching in High School, with the installation and monitoring of nest boxes, around a school in São Paulo (SP). 25 visits were made to the external area of a State School, located in the east zone of São Paulo (SP), this location favors contact between students and the object of study, without the need for travel. Densely urbanized areas, such as the city of São Paulo (SP), affect the richness and diversity of species. However, the presence of urban green areas contributes to the arrival and permanence of native fauna. The study focused on the scarcity of natural nesting spaces. As a result, it is proposed to use artificial nests for the observation and study of birds, including reproductive aspects. This approach offers opportunities for teaching Biology and Science in high school, promoting the development of skills and abilities.

Keywords: Urban Birdlife. Nest Boxes. Urban Green Areas. Science Teaching.

Enseñanza de las Ciencias mediante la instalación y el seguimiento de cajas nido para aves en una zona urbana

Resumen: Analizamos las posibilidades de formación para la Enseñanza de Ciencias

¹ Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo, Brasil. ✉ laurag.formaggi@gmail.com <https://orcid.org/0009-0004-2934-1500>.

² Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo, Brasil. ✉ professor.raphaelpaixao@gmail.com <https://orcid.org/0009-0006-4585-8280>.

³ Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo, Brasil. ✉ ritafrenedoza@yahoo.com.br <https://orcid.org/0009-0002-0253-7736>.

en la Escuela Secundaria, con la instalación y monitoreo de cajas nido, en los alrededores de una escuela en São Paulo (SP). Se realizaron 25 visitas al área externa de una Escuela Estatal, ubicada en la zona este de São Paulo (SP), este lugar favorece el contacto entre los estudiantes y el objeto de estudio, sin necesidad de desplazamientos. Las áreas densamente urbanizadas, como la ciudad de São Paulo (SP), afectan la riqueza y diversidad de especies. Sin embargo, la presencia de áreas verdes urbanas contribuye a la llegada y permanencia de fauna nativa. El estudio se centró en la escasez de espacios naturales para la nidificación. Como resultado, se propone utilizar nidos artificiales para la observación y estudio de las aves, incluyendo aspectos reproductivos. Este enfoque ofrece oportunidades para la enseñanza de Biología y Ciencias en la escuela secundaria, promoviendo el desarrollo de habilidades y destrezas.

Palabras clave: Avifauna Urbana. Cajas Nido. Zonas Verdes Urbanas. Enseñanza de las Ciencias.

1 Introdução

O Ensino de Ciências tem sido debatido por algumas pesquisas que salientam a importância da superação de metodologias tradicionais, pautadas na ‘transmissão’ e na ‘repetição’ dos conteúdos, na direção de um ensino mais participativo e que, de fato, motive os estudantes (Francisco, 2013; Moreira-Lima, 2013; Nicola; Paniz, 2017). Nesta esteira, surgem propostas pautadas na interação homem-ambiente, com foco nos desafios que envolvem a conservação da biodiversidade, primando por uma relação menos invasiva na natureza.

Enfocamos neste artigo uma experiência pautada na instalação e no monitoramento de caixas-ninho, visando o monitoramento da vida selvagem, mais especificamente, enfocando o comportamento das aves. Salientamos os ganhos na construção dessas atividades, fomentando práticas pedagógicas contextualizadas e significativas (Santos, 2007; Rabello *et al.*, 2022; Teixeira; Esteca, 2022). Neste relato prático, pautado em uma pesquisa de natureza qualitativa, voltada ao estudo de caso, indicamos a experiência que oportunizou 25 visitas na área externa de uma instituição de ensino de São Paulo (SP). Salientamos que o espaço possui ampla diversidade de aves e não carece de deslocamento, já que se encontra no entorno do espaço escolar.

Definimos como objetivo geral: analisar as possibilidades formativas para o Ensino de Ciências no Ensino Médio, com a instalação e monitoramento de caixas-ninho, no entorno de uma escola de São Paulo (SP). Delineamos as seguintes questões de pesquisa: como a instalação e o monitoramento de caixas-ninho no entorno de uma escola de São Paulo (SP) influencia o interesse dos estudantes? Quais

são os impactos da implementação de caixas-ninho como ferramenta pedagógica em uma escola de São Paulo (SP), tendo em vista o desenvolvimento de habilidades científicas e na conscientização ambiental?

Salientamos a busca pelas oportunidades formativas que o próprio entorno proporciona, estimulando a conexão com o meio ambiente, a partir da construção de um senso de responsabilidade com o ambiente natural, a aprendizagem interdisciplinar, considerando que a oportunidade favorece o desenvolvimento em disciplinas como a biologia, a ecologia, a matemática e a geografia e estímulo à curiosidade e investigação, tornando com que o estudante se torne o foco central das estratégias de ensino e aprendizagem (Torga; Franchin, 2007; Von Linsingen, 2010). A partir da experiência é possível a construção de planejamentos avaliativos sequenciais e em longo prazo.

O presente artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: inicialmente estabelecemos algumas considerações sobre a utilização de ninhos artificiais, entendido como estratégicos para o ensino de Ciência. Em seguida, relacionamos nosso *lôcus* de estudos às dificuldades impostas pela urbanização do espaço. Por sua vez, debatemos a metodologia, a partir da qual este estudo foi oportunizado, seguido da apresentação de nossos resultados e discussão. Finalizamos a argumentação, embasando-nos em algumas considerações sobre o percurso realizado.

2 A utilização de ninhos artificiais como estratégia para o ensino de Ciências

Segundo Nicola e Paniz (2017), quando o ensino é apresentado de maneira tradicional, viés a partir do qual, o professor é o detentor do saber e os alunos atuam passivamente no processo de ensino e aprendizagem, o interesse pelas aulas acaba sendo perdido, especialmente nas aulas de Ciências. Desta maneira, quando o professor utiliza sempre os mesmos recursos, a aprendizagem se torna menos atrativa. Em função disso, é comum a defesa pela superação das metodologias tradicionais, pois as metodologias progressistas favorecem a construção de relações entre aquilo que se aprende em sala de aula com a realidade social. Assim, o Ensino de Ciências deve possibilitar que os alunos desenvolvam o pensamento crítico, de forma reflexiva e questionadora (Von Linsingen, 2010).

Na busca pela transformação do Ensino de Ciências, por meio de uma

abordagem mais atrativa e interessante, o professor deve ser instrumentalizado para a utilização de estratégias e métodos diferentes do habitual, unindo teoria e prática, tornando as aulas mais dinâmicas, com a participação ativa dos alunos, possibilitando que a aprendizagem ocorra de maneira mais significativa e proporcionando uma melhor compreensão do conteúdo (Nicola; Paniz, 2017). Oliveira e Soares (2012) relatam que o Ensino de Ciências há algum tempo, vem sendo reavaliado em todo o mundo. As possíveis causas dessa avaliação apontam para diversas ordens, como o desencanto dos jovens para estudar Ciências, área entendida como difícil, abstrata e descontextualizada.

Essa situação evidencia a necessidade da adequação das metodologias às competências e habilidades desenvolvidas em aula, o que poderá vir a contribuir para uma melhor qualidade do ensino. Para isso, as diferentes modalidades didáticas podem ser utilizadas nas aulas para despertar o interesse científico dos alunos (Oliveira; Soares, 2012). A observação de aves torna possível a abordagem de diversos conteúdos relacionados à Biologia e Meio Ambiente (Francisco, 2013). Além disso, a utilização de práticas pedagógicas que intensificam o aprendizado, por meio do contato direto com o objeto de estudo desperta o interesse do aluno, em face da concretização daquilo que está sendo ensinado nas aulas tradicionais expositivas. A próxima seção contextualiza o *lócus* da pesquisa.

2.1 Mata Atlântica como um *lócus* formativo e o impacto da urbanização no espaço

Iniciamos a presente seção estabelecendo algumas relações entre as oportunidades formativas no local focado neste estudo, bem como, o impacto da urbanização na avifauna. De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF), a Mata Atlântica, originalmente, ocupava mais de 1,3 milhões de km², área equivalente a cerca de 15% do território nacional (Brasil, 2022). Sua maior parte localiza-se na região costeira do país, marcada por diferentes relevos, climas e solos, que fazem com que a Mata Atlântica seja composta por diversas formações vegetais nativas (GRMA, 2022). Contudo, a história da Mata Atlântica é marcada por séculos de exploração predatória.

Essa exploração se instala desde o descobrimento do Brasil pelos portugueses em 1500, com a extração do pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), como principal

atividade comercial. Alguns anos depois, as florestas foram derrubadas para dar lugar ao cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). Conforme as principais atividades econômicas do país mudavam (exploração de ouro e pedras preciosas, plantações de café, pecuária, agroindústria, soja, entre outros), as florestas passavam por diferentes níveis de devastação, tornando-se o primeiro bioma a sofrer grave desmatamento (*Critical Ecosystem Partnership Fund*, 2022).

Atualmente cerca de 70% da população brasileira habita a região da Mata Atlântica, agravando o problema de desmatamento, em razão da ocupação e das atividades humanas, restando atualmente pouco mais de 12% de sua cobertura original (Fundação SOS Mata Atlântica, 2022). Embora o desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados sejam intensos, a biodiversidade ainda é extremamente rica, abrigando grande parte das espécies brasileiras, com altos índices de endemismo (Brasil, 2022). Dentre as diversas espécies que habitam a Mata Atlântica, 891 espécies de aves pertencem a esse bioma. Muitas delas apresentam alta taxa de endemismo, pois quase 24% das espécies são endêmicas ao bioma (Moreira-Lima, 2013).

No entanto, a caça, a pesca predatória e, principalmente, a deterioração dos *habitats*, ao longo dos anos, são as principais causas para o desaparecimento de espécies (Brasil, 2022). Nesse contexto, a Mata Atlântica está classificada entre os cinco primeiros no *ranking* de *hotspots* mundiais. A região é uma das biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta, pois de acordo com a ONG *Conservation International* [s.d], regiões com alta taxa de endemismo e menos de 30% da sua cobertura original são consideradas *hotspots*.

Os efeitos da urbanização reduzem a quantidade e a qualidade de recursos disponíveis para as aves, causando baixa riqueza de espécies (Morante Filho; Silveira, 2012). De acordo com Perrella *et al.* (2018), os parques e os fragmentos de vegetação nativa acabam se tornando os principais locais de abrigo para a avifauna. A presença de plantas nativas e árvores bem desenvolvidas é uma característica da vegetação favorável para o estabelecimento de maior diversidade de aves, além de fornecer recursos para alimentação e nidificação em paisagens urbanas.

Embora os ambientes antrópicos sejam projetados para atender apenas às necessidades humanas, é possível melhorar as condições de sobrevivência de

algumas espécies da avifauna, por exemplo, bairros arborizados podem fornecer recursos para um número muito maior de espécies de aves, em comparação aos locais onde a construção civil é mais concentrada. A presença de áreas verdes urbanas é um fator que atrai a chegada e possível permanência de aves, oferecendo locais para nidificação, abrigo, descanso e fonte de alimentos (Argel-de-Oliveira, 1995; Torga; Franchin; Marçal Júnior, 2007; Sacco *et al.* 2015).

Segundo Tonhasca Jr. (2005), algumas espécies de aves só estão presentes em florestas pouco perturbadas. Esses locais com menor intervenção humana servem como bioindicadores do estado de preservação de determinada área. A urbanização acaba agindo como um filtro biológico, selecionando as espécies generalistas, que se adequam melhor à urbanização, em relação às espécies especialistas, mais intolerantes às perturbações no ambiente. Espécies mais tolerantes são capazes de ocupar muitos ambientes, inclusive aqueles modificados pelo homem, podendo até se beneficiar de tais alterações ambientais.

Em contrapartida, as espécies menos tolerantes, por serem mais sensíveis às perturbações nos seus *habitats*, podem sofrer declínio em sua população ou até mesmo se tornarem extintas localmente (Rodrigues, 2013; Perrella *et al.*, 2018; Amorin, 2015). Na natureza, a maioria das aves possui habilidades construtoras fascinantes, arquitetando diversos formatos e utilizando os mais variados materiais, como argila, galhos secos, paina, teia de aranha, fungos, pêlos de mamíferos, etc. Existe uma grande diversidade de tipos de ninhos, que podem ser construídos pelo macho, pela fêmea, ou por ambos (Buzzetti; Silva, 2008).

De acordo com Bento (2018), a disponibilidade de cavidades arbóreas está relacionada à perda e à fragmentação de *habitats*, podendo ocasionar redução no tamanho populacional de várias espécies que dependem desse recurso. Essa perda pode gerar grandes danos ambientais, afetando as diversas funções ecológicas atribuídas às espécies, uma vez que muitas estão em diferentes níveis nas cadeias alimentares. A escassez de locais adequados para nidificação, como cavidades naturais em árvores, por exemplo, acaba criando condições limitantes para as espécies que se utilizam desse recurso, fazendo com que sofram com a perda do *habitat* e com o corte seletivo de árvores, prática na qual as árvores maiores e mais

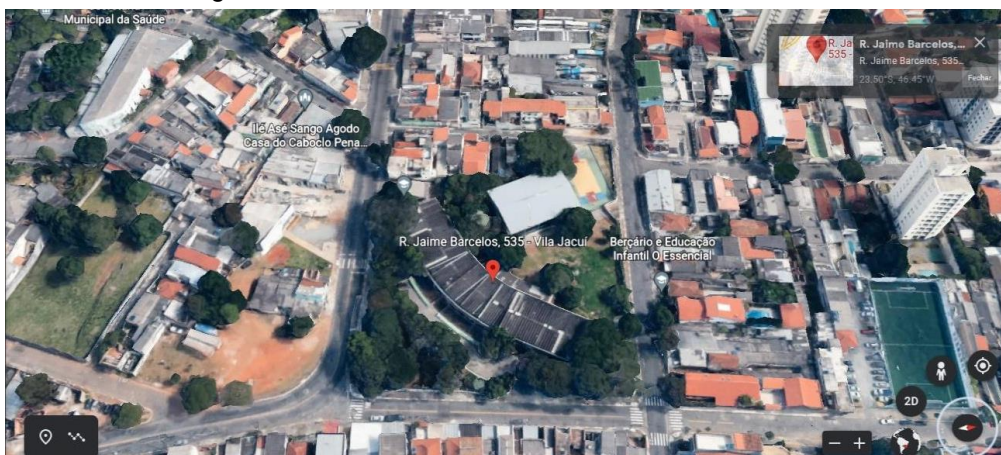
velhas (locais onde se formam as cavidades naturais), são retiradas do ambiente, (Sick, 2001; Santos, 2007).

Com a disponibilidade de cavidades naturais reduzidas, o uso de caixas-ninho vem sendo uma alternativa, visando o estudo e a manutenção de populações. A utilização desta ferramenta proporcionou benefícios para as espécies que utilizam esse recurso, além de contribuir para o estudo da biologia reprodutiva de aves e de outros animais que nidificam em cavidades (Santos, 2007; Bento, 2018; Rabello *et al.*, [s.d]). O Projeto Arara Azul e o Projeto Papagaio-verdadeiro são exemplos bem-sucedidos da utilização de ninhos artificiais para a conservação das espécies.

3 Metodologia

O estudo foi realizado na Escola Estadual Tide Setúbal, situada à rua Jaime Barcelos nº 535, em São Miguel Paulista, zona leste de São Paulo (SP). A área de estudo foi escolhida a partir de imagens de satélite (Figura 1), pesquisadas no Google Earth™. A busca voltou-se para escolas onde houvesse quantidade satisfatória de área verde. Considerando a capacidade que a maioria das aves possuem de percorrer grandes distâncias, devido a sua capacidade de voar, a área de estudo se encontra relativamente próxima ao Parque Ecológico do Tietê (PET) e de vários pequenos fragmentos de área verde como praças e terrenos baldios.

Figura 1: Vista aérea da Escola Estadual Tide Setúbal



Fonte: Google Earth™ (2022).

Foram confeccionadas 8 caixas-ninho, confeccionadas com canos de PVC com 15cm de diâmetro e 25 cm de altura, foram realizadas aberturas frontais com 4cm de diâmetro em cada ninho e tampo removível para inspeção. No tampo removível, foram utilizados pratinhos de vaso, com 20cm de diâmetro, com vários furos ao redor da

borda dos pratinhos para não acumular água e evitar potenciais focos de reprodução de mosquitos, especialmente o *Aedes Aegypti*, transmissor de zoonoses. Utilizou-se também parafusos e arames para sua fixação ao cano de PVC, o fundo de cada ninho foi forrado com tecido para drenagem. Sobre ele, foi depositado 2cm de areia de construção, para evitar o contato dos animais com a superfície do plástico e servir como possível forma de registro de ocupação.

As etapas de confecção das caixas-ninho estão demonstradas na Figura 2.

Figura 2: Sequência de etapas para confecção dos ninhos



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

A partir da instalação dos ninhos (figura 3), deu-se início ao monitoramento das caixas-ninho. Para a obtenção dos dados da avifauna, o método utilizado foi a transecção, ou seja, percorrer uma trilha pré-determinada para registro de todas as espécies ouvidas e/ou observadas (Perrella *et al.*, 2018), a partir da qual foram realizadas visitas semanais nos períodos da manhã e ao final da tarde, com duração mínima de 1h30 e máxima de 3 horas.

O monitoramento das caixas-ninho ocorreu simultaneamente às demais observações para identificação da avifauna local. Os equipamentos utilizados para a obtenção dos registros das aves foram: um binóculo (Megrezo Zoom 10x42), aplicativos de celular como: 'BirdNET - Identificação de sons de aves' e 'Merlin', para o reconhecimento de vocalizações e guias de identificação de aves.

Para fotografar foram utilizados um telefone celular Samsung modelo S20 FE e uma câmera digital Fujifilm modelo FinePix S4500, além de lápis e caderneta de campo para anotações. Utilizou-se como referência para o levantamento da avifauna, um estudo realizado por Teixeira e Esteca (2022), com o estabelecimento de uma lista

de espécies de provável ocorrência na área de estudo. Com essa listagem, foi possível realizar o estudo das características morfológicas, bem como, de suas vocalizações, com base em buscas no site *WikiAves*, de modo que o reconhecimento e a identificação de espécies tornando-se mais preciso.

Figura 3: Caixa-ninho instalada na área de estudo



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Ressaltamos que a identificação das espécies e o monitoramento das caixas-ninhos se deu exclusivamente pela observação direta de sua morfologia, comportamento ou de sua vocalização, que consiste em todas as expressões vocais do indivíduo, alguns exemplos são: os cantos, os pios, os chamados, os gritos de alarme etc. Portanto, não foi realizada nenhuma captura, marcação ou manuseio de nenhum espécime durante o estudo, principalmente para que não houvesse interferências na coleta de dados e nem alteração da rotina comportamental das aves.

Dessa forma, o presente estudo se apresenta como uma proposta de atividade didática e interdisciplinar, o qual pode-se trabalhar habilidades e competências presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica no Brasil (Brasil, 2018).

Considerando os pressupostos estabelecidos pelo documento, indicamos que, para o Ensino Médio, é possível trabalhar a Competência Específica 2, com as seguintes habilidades:

Quadro 1: Possíveis habilidades a serem desenvolvidas com a observação de aves e com a construção de ninhos artificiais, para Ensino Médio

Habilidades	Descrição
EM13CNT202	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matemática e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Fonte: Brasil (2018, p. 557).

A partir da busca pela adequação aos eixos descritos acima, apresentamos a seguir, nossos resultados, delineando algumas discussões.

4 Resultados e discussão

A área de estudo conta com 118 espécimes arbóreos e arbustivos. Foram identificados 104 espécimes, sendo 24 espécies de árvores distribuídas em 101 exemplares, além de 2 espécies de arbustos distribuídas em 3 exemplares. Da vegetação identificada, 75% (N=78) correspondem a espécies exóticas e aproximadamente 28% (N=29) são espécies frutíferas. Embora a maioria das árvores frutíferas sejam espécies exóticas, estão presentes espécies nativas da Mata Atlântica, como a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a uvaieira (*E. pyriformis*), já das espécies não frutíferas, somente a quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) e tapiá (*Alchornea sidifolia*) são nativas desse bioma. De toda a vegetação arbórea presente na área de estudo, o alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) é a espécie presente em maior quantidade, correspondendo a 21% (N=25) do total de árvores.

Foram realizadas 25 visitas contabilizando um total de 54 horas de observação. Foi possível identificar, de forma direta e pela escuta da vocalização, 43 espécies de aves, pertencentes a 22 famílias e divididas em 9 ordens. Todas as espécies

registradas na área de estudo constam na Tabela 1, com exceção de uma espécie, a qual foi identificado apenas o gênero. Por se tratar de uma fêmea de *Sporophila* sp., não foi possível chegar à identificação da espécie, com base apenas na observação de suas características morfológicas.

Tabela 1: Lista de aves que ocorrem na área de estudo, indicando nome científico, nome popular e tipo de observação. Status: OD – observação direta, VO – observação por vocalização, SAE – sobrevoando a área de estudo, AID – área de influência direta

Nome do táxon	Nome popular	Tipo de observação
Accipitriformes		
Accipitridae		
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	AID OD SAE VO
Apodiformes		
Apodidae		
<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	SAE
Trochilidae		
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	OD
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	OD SAE
Columbiformes		
Columbidae		
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-comum	AID OD
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha	OD
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Asa-branca	OD
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	OD VO
Cuculiformes		
Cuculidae		
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	OD
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	AID
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	OD VO
Passeriformes		
Estrildidae		
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	OD
Furnariidae		
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	AID OD
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	OD

Icteridae		
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	OD
Mimidae		
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	AID OD
Parulidae		
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	OD
Passarellidae		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	OD
Passeridae		
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	OD
Rynchocyclidae		
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	OD VO
Thraupidae		
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	OD VO
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul	VO
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	OD VO
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	OD
Troglodytidae		
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra	OD VO
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Asa-branca	OD
Turdidae		
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	OD
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	OD
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	OD VO
Tyrannidae		
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	OD VO
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	OD
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	OD VO
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	OD VO
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	AID OD VO
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	OD VO
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	OD VO
Piciformes		
Picidae		
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	OD
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	OD
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	OD
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	AID VO
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	OD VO

<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	VO
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	OD SAE VO

Fonte: Elaboração própria (2022).

Dentre as 43 espécies registradas, 10 espécies apresentaram comportamento reprodutivo (Quadro 2), seja com a construção de ninhos naturais ou por registros de indivíduos adultos alimentando filhotes:

Quadro 2: Registro de comportamentos reprodutivos observados

Espécie	Comportamentos reprodutivos			
	Carregar material	Construir ninho	Alimentar filhote	Entrar e sair de cavidades
Asa-branca			X	
Beija-flor-tesoura			X	
Bem-te-vi		X		
Cambacica	X	X		
Corruíra		X		X
João-de-barro		X		
Peitica	X			
Sabiá-barranco	X	X	X	
Sabiá-laranjeira	X	X		
Sanhaço-cinzentos		X	X	

Fonte: Elaboração própria (2022).

Em relação ao monitoramento dos ninhos naturais, foi possível observar a espécie sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) construir um ninho, bem como acompanhar as duas ninhadas, que ocorreram durante o período de estudo. Foi registrado o nascimento de um filhote na primeira ninhada e o nascimento de dois filhotes na segunda ninhada (Figura 4). O intervalo entre a primeira postura de ovos e a segunda foi de aproximadamente 35 dias, com a reutilização do mesmo ninho para incubar os ovos.

Figura 4: Ninhegos da segunda ninhada de sabiá-barranco (*T. leucomelas*)



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Por sua vez, em relação ao monitoramento das caixas-ninho, duas delas permaneceram sem vestígios de ocupação, duas foram ocupadas por insetos, sendo uma delas com a presença de ovos de inseto não identificado e a outra com a presença de pupas de joaninha (*Coccinellidae*), na parte interior das caixas-ninho. Em quatro caixas-ninho, foi observada a presença material, como pequenos pedaços de galhos (Figura 4) e a observação direta da corruíra (*Troglodytes musculus*) entrando e saindo de pelo menos duas caixas-ninho, o que sugere que um processo de investigação ou ocupação inicial para nidificação.

Para Imaguire (2003), essa espécie aceita a oferta de ninhos artificiais para se reproduzir, independentemente de haver cavidades naturais disponíveis para ocupação. Segundo a plataforma *WikiAves* (2022) a corruíra (*T. musculus*) é uma das espécies que mais se utiliza dos ninhos artificiais disponibilizados por humanos, além de utilizar qualquer cavidade disponível para nidificar, em troncos de árvores, buracos em paredes, embaixo de telhas de casas etc.

Figura 5: Registro de ocupação das caixas-ninho por corruíra (*T. musculus*)



Fonte: Acervo da Pesquisa (2022).

Apesar de estar localizada em uma área com grande influência antrópica e a presença de estudantes circulando nas dependências da escola, com exceção da área do estacionamento, foi registrado um número de espécies relativamente grande, essa riqueza de espécies pode estar relacionada à proximidade de parques, como os Parque Ecológico do Tietê (PET), Parque Linear Tiquatira e Parque do Carmo, que se localizam a um raio de aproximadamente 8 km de distância da área de estudo. Dentre

as 43 espécies registradas na área de estudo, todas estão listadas em levantamentos de avifauna dos parques de Carmo (Fundação Florestal, 2021) e Parque Ecológico do Tietê (Dores *et al*, 2020). Em comparação ao Parque Linear Tiquatira, o presente estudo registrou cinco espécies que não constam no levantamento realizado por Teixeira e Esteca (2022).

O pequeno fragmento de vegetação presente nesta área de estudo, se mostrou uma importante fonte de abrigo e alimento para muitas espécies de aves. De acordo com Argel-de-Oliveira (1995) muitas espécies arbóreas que estão presentes na área representam fontes de alimento para as aves, como por exemplo: mangueira (*Mangifera indica*), jasmim (*Plumeria rubra*), espatódea (*Spathodea campanulata*), abacateiro (*Persea americana*), amoreira (*Morus nigra*), entre outras.

Considerando que em bairros da periferia o nível de arborização é menor, em comparação aos bairros com maior *status* socioeconômicos (Duarte *et al.*, 2017), a vegetação presente na área de estudo possibilita que diferentes espécies de aves possam utilizar o local para se reproduzirem. Isso contribui com a manutenção das populações dessas espécies. Apesar da área de estudo possuir recursos como abrigo e alimentos para a avifauna, ainda assim, houve uma ocupação de 50% das caixas-ninho pela espécie corruíra (*Troglodytes musculus*).

Segundo Imaguire (2003), essa espécie aceita a oferta de ninhos artificiais para se reproduzir, independentemente de haver cavidades naturais disponíveis para ocupação. A corruíra (*T. musculus*) é uma das espécies que mais se utiliza dos ninhos artificiais disponibilizados por humanos, além de utilizar qualquer cavidade disponível para nidificar, seja em troncos de árvores, buracos em paredes, embaixo de telhas de casas etc., o que corrobora com o resultado obtido nesta pesquisa (WikiAves, 2022).

Os resultados obtidos demonstram que é possível tornar o espaço externo da escola atrativo para a promoção de aulas diferenciadas, a partir das quais, pode-se trabalhar práticas pedagógicas, utilizando a observação de aves, o monitoramento de ninhos e o reconhecimento da flora local para relacionar os conteúdos aplicados em sala de aula à experiência prática, transformando o significado da aprendizagem.

Essas práticas podem englobar diversas competências e habilidades da BNCC, explorando a habilidade de compreensão das relações entre os organismos e o meio

ambiente, investigando como as aves se adaptam aos locais escolhidos para a nidificação. Pode ainda contribuir com o desenvolvimento do pensamento científico, porque esse tipo de prática pode auxiliar no desenvolvimento da habilidade de analisar e interpretar dados e informações sobre a biodiversidade local, além de estimular a criatividade e a curiosidade.

5 Considerações finais

O presente artigo demonstrou a riqueza de possibilidades educativas a serem exploradas, com a utilização das aves como objetos de estudo. Pode-se constatar a importância do pequeno fragmento de vegetação presente na área externa da escola, propiciando ao professor a realização de atividades ao ar livre, com contato direto com a natureza, sem a necessidade de deslocamento do ambiente escolar. Nesse contexto, a observação de aves pode incentivar a pesquisa e o aprendizado prático, explorando temas como a importância delas na polinização de plantas, na dispersão de sementes e no equilíbrio de ecossistemas, além de estudos voltados para a identificação de espécies, observação de comportamentos, entre outros.

A instalação de ninhos artificiais pode promover a observação dos comportamentos reprodutivos apresentados pelas aves, favorecendo o aprendizado sobre as necessidades específicas das diferentes espécies, a partir da escolha do local de nidificação e compreendendo a importância da conservação de *habitats* naturais. Além disso, os alunos podem participar ativamente do processo de monitoramento dos ninhos, coletando dados sobre a nidificação, o desenvolvimento dos filhotes e as interações das aves com o ambiente ao redor, estimulando habilidades de observação e pesquisa científica.

Dessa forma, o desenvolvimento de atividades relacionadas à observação de aves e à construção e monitoramento de ninhos artificiais, podem contribuir com o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na BNCC. Contudo, há poucos estudos voltados para a temática, cabendo aprofundamentos sobre a observação de aves e a instalação de monitoramento de ninhos artificiais para o ensino de Ciências e Biologia no Ensino Médio.

Referências

AMORIN, Rafael Rufino. **Urbanização como fator de distribuição da avifauna em Curitiba, Paraná, Brasil**. 2015. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, Maria Martha. 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.

BENTO, Silmara Carmo. **Uso de caixas-ninho pela fauna de vertebrados em relação às variáveis ambientais em um fragmento de floresta amazônica em Altamira-PA**. 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) – Instituto de Biodiversidade e Concentração. Universidade Federal do Pará. Altamira.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Florestas (IBF). **Bioma Mata Atlântica**. 2022. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BUZZETTI, Dante; SILVA, Silvestre. **Berços da Vida: ninhos de aves brasileiras**, 2. ed. São Paulo, SP: Editora Terceiro Nome. 2008.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL. **Hotspots revisados**. 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/hCGU0>. Acesso em: 30 jan. 2022.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND. **Mata Atlântica – ameaças**. 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/auBWY>. Acesso em: 30 jan. 2022.

DUARTE, Taise Ernestina Prestes Nogueira *et al.* Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@ Plural**, v. 11, n. 2, p. 291-303, 2017.

DORES, Fábio Toledo das *et al.* Fauna do Parque Ecológico do Tietê, núcleo Engenheiro Goulart, São Paulo, SP, Brasil. **Ciência, Tecnologia & Ambiente**, 2020, v. 10, n. 1, p. 1-12.

FRANCISCO, João Batista. **Identificação de avifauna urbana e suas contribuições para práticas de Ciências e Biologia**. 2013. 39f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Aves da área de proteção ambiental do Carmo**. 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/zGHP8>. Acesso em: 6 nov. 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Conheça nossas causas**. 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

GRANDE RESERVA MATA ATLÂNTICA (GRMA). **Mata Atlântica**. 2022. Disponível em: <http://grandereservamataatlantica.com.br/natureza/mata-atlantica/>. Acesso em: 25 jan. 2022.

IMAGUIRE, Guido. **Ocupação de cavidades artificiais por corruíras (*Troplogytes musculus*) em propriedade particular do Município de Rio Branco do Sul, Estado do Paraná**. 2003. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33269>. Acesso em: 06 nov. 2022.

MORANTE FILHO, José Carlos; SILVEIRA, Rosicleire Veríssimo. Composição e estrutura trófica da comunidade de aves de uma área antropizada no oeste do estado de São Paulo. **Atualidades Onitológicas**, v. 169, p. 33-40, 2012.

MOREIRA-LIMA, Luciano. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. 2013. 526f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2023.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco Paniz. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OLIVEIRA, Daiane Krewer; SOARES, Briseidy Marchesan. Aves como ferramenta sensibilizadora e formadora em experiências educativas. In: **Anais XVIII Seminário Institucional de Iniciação Científica**. Frederico Westphalen: Ed. URI, 2012

PERRELLA, Davi Fernandes *et al.* A avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, São Paulo. **Ornithologia**, v. 10, n.1, p. 4-16, 2018.

RABELLO Helimar *et al.* **Instalação e monitoramento de ninhos artificiais na área da RPPN Mata da Serra no município de Vargem Alta – ES**. Disponível em: <https://encr.pw/lvfaU>. Acesso em 05 de mar.de 2022.

RODRIGUES, Alice Goulart. **Urbanização como moduladora da diversidade de aves de uma cidade**. 2013.

SACCO, Anne G. *et al.* Perda de diversidade taxonômica e funcional de aves em área urbana no sul do Brasil. **Ilheringia**. Série Zoologia, v. 105, p. 276-287, 2015.

SANTOS, Carlos Augusto Kriek dos. **Aves que nidificam em cavidades na Reserva Natural Salto Morato-Guaraqueçaba (PR)**. 2007. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Nova Fronteira, 2001.

TEIXEIRA, Raphael Branco; ESTECA, Fernanda de Cássia Neves. Avifauna do Parque Linear Engenheiro Werner Eugênio Zulaf (Parque Linear Tiquatira). **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 80, p.1-11, 2022.

TONHASCA JR, Athayde. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2005.

TORGA, Khelma; FRANCHIN, Alexandre Gabriel; MARÇAL JÚNIOR, Oswaldo. A avifauna em uma seção de área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 7-17, 2007.

VON LINSINGEN, Luana. **Metodologia de ensino de ciências e biologia**. Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2010.

WIKIAVES. Corruíra (*Troglodytes musculus*). **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/corruira>. Acesso em 05 de nov. de 2022.