



## Diversidade de aves marinhas em Pokémon: uma ferramenta de educação ambiental e conservação

Danilo Freitas Rangel<sup>1\*</sup>; Eduardo Freitas Nobre da Silva<sup>2</sup> & Leonardo Lopes Costa<sup>1</sup>

1-Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF),  
Campos dos Goytacazes, RJ

2-Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ  
\*danilofreitasr@gmail.com

### Resumo

As aves marinhas são organismos indispensáveis para o equilíbrio ecológico dos oceanos. O surgimento de estratégias inovadoras de educação ambiental pode contribuir para o aumento do interesse pelo aprendizado de Biologia e conservação, e popularizar a biodiversidade. A franquia Pokémon conquistou milhares de pessoas em todo o planeta a tal ponto que muitas crianças são mais eficientes em identificar as criaturas fictícias do que animais verdadeiros, alertando os educadores e conservacionistas de como as atividades lúdicas e culturais podem contribuir para promover o aprendizado adequado e a conservação ambiental. Este trabalho aborda os Pokémon morfologicamente e ecologicamente semelhantes às aves marinhas e discute sobre sua biologia, demonstrando analogias que podem ser utilizadas em ações de educação ambiental. As famílias de aves marinhas representadas por criaturas Pokémon são Sulidae, Laridae, Spheniscidae e Pelecanidae. Todos esses táxons são considerados carismáticos e/ou ameaçados por distúrbios humanos e mudanças climáticas. Portanto, os Pokémon oferecem uma excelente oportunidade para aumentar a conscientização e popularizar as aves marinhas como espécies emblemáticas em ações de conservação.

**Palavras-chave:** Biologia Marinha; Ecologia; ensino; lúdica; sustentabilidade.

### Abstract

#### **Diversity of seabirds in Pokémon: an environmental education and conservation tool.**

Seabirds are essential organisms for the ecological balance of the oceans. The emergence of innovative environmental education strategies can contribute to increase interest in biology conservation learning and biodiversity popularization. The Pokémon has attract thousands of people worldwide and in many cases children are more efficient in identify those creatures than real animals, showing for educators and conservationists how playful and cultural activities can help to promote proper learning and environmental conservation. This study showed Pokémon that are morphologically and ecologically similar to seabirds and discussed their biology, demonstrating analogies that can be used in environmental education actions. The seabirds' families represented by Pokémon creatures are Sulidae, Laridae, Spheniscidae, and Pelecanidae. All of these taxa are considered charismatic and/or are threatened by human disturbances and climate change. Therefore, Pokémon provide an excellent opportunity to enhance awareness and to popularize seabirds as flagship species in conservation actions.

**Keywords:** Ecology; Marine Biology; playful; sustainability; teaching.



## Introdução

As aves marinhas são predadores de topo que dependem do ambiente marinho para sobreviver e compreendem aproximadamente 3,5% do número de espécies de aves existentes (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). São indicadores da saúde dos oceanos e proporcionam serviços ecossistêmicos como a ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes e controle de populações de presas (WHELAN *et al.*, 2008). As aves marinhas estão atualmente ameaçadas por atividades de pesca, poluição marinha (*e.g.*, plásticos), introdução de espécies invasoras (*e.g.*, roedores predadores de ovos) e mudanças climáticas. Todos esses distúrbios antropogênicos contribuíram sinergicamente para o declínio das aves marinhas nos últimos 60 anos, com redução de aproximadamente 69%, em termos de abundância (PALECZNY *et al.*, 2015).

Os conceitos de educação ambiental e abordagens de sensibilização emergiram a partir da década de 1990, beneficiando a conservação e ampliando a atuação dos professores e pesquisadores da área de biodiversidade (CARVALHO *et al.*, 2019). A educação é um componente essencial da política de conservação da biodiversidade, estimulando a educação ambiental como ferramenta de base para a mitigação de perturbações humanas, inclusive de aves marinhas. Nesse contexto, o uso de atividades lúdicas, como jogos, dinâmicas e recursos inovadores, como ferramenta de ensino é importante para aumentar o engajamento dos alunos em sala de aula e, assim, ampliar a eficiência da aprendizagem (HOPPE & KROEFF, 2014).

A franquia Pokémon iniciou-se na década de 1990 com jogos de videogame no Japão e, rapidamente, tornou-se uma febre global. O lançamento recente de POKÉMON GO para smartphones tornou a franquia ainda mais popular, inclusive entre adultos (DORWALD *et al.*, 2017). Os Pokémon foram inspirados em animais, plantas, objetos e lendas culturais, e dentro da diversidade animal é possível encontrar características morfológicas típicas de mamíferos, répteis, aves, crustáceos, moluscos e insetos (BULBAPEDIA, 2020). Os Pokémon são tão populares que é possível encontrar estudos como o realizado por Balmford e colaboradores, onde em um grupo de 109 crianças a maioria demonstrava ser capaz de identificar os Pokémon com maior eficiência comparado aos animais selvagens, sugerindo que elas aprendem sobre essas criaturas muito antes de aprenderem sobre a biodiversidade real (BALMFORD *et al.*, 2002). Isso demonstra o potencial de uso dos Pokémon como ferramenta de ensino em Biologia e ações de conservação.

O objetivo deste trabalho é identificar quais são os Pokémon com características morfológicas e ecológicas similares a aves majoritariamente marinhas e discutir sua biologia, demonstrando como os personagens constituem uma potencial ferramenta para atividades de educação ambiental.

## Material e métodos

Verificou-se a lista oficial de Pokémon (n= 890), abrangendo todas as gerações até a presente data (30/03/2020), disponível na página oficial da franquia (<https://www.pokemon.com>). Nessa lista, foram identificadas e contabilizadas as “espécies” de Pokémon a partir da observação de caracteres morfológicos e descrição das criaturas que remetem às características presentes em aves com comportamento majoritariamente marinho. A maior comunidade de informações sobre Pokémon foi utilizada para obter informações adicionais sobre os personagens, incluindo aspectos ecológicos (<https://bulbapedia.bulbagarden.net>). As aves marinhas identificadas ao nível de espécie como analogia dos Pokémon foram escolhidas arbitrariamente, considerando as informações científicas sobre a morfologia e ecologia compatíveis com os Pokémon escolhidos, obtidas em <https://avibase.bsc-eoc.org> e <http://datazone.birdlife.org>.

A nomenclatura científica e a organização taxonômica do presente estudo seguiu a lista de



espécies de aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015) e a base de dados THE WORLD BIRD (<https://www.avibase.bsc-eoc.org>).

## Resultados e discussão

### Lista de espécies

As espécies escolhidas como inspirações de Pokémon foram: *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Charadriiformes: Laridae), *Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766 (Pelecaniformes: Pelecanidae), *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (Suliformes: Sulidae), *Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789) (Suliformes: Phalacrocoracidae) e *Aptenodytes forsteri* Gray, 1844 (Sphenisciformes: Spheniscidae).

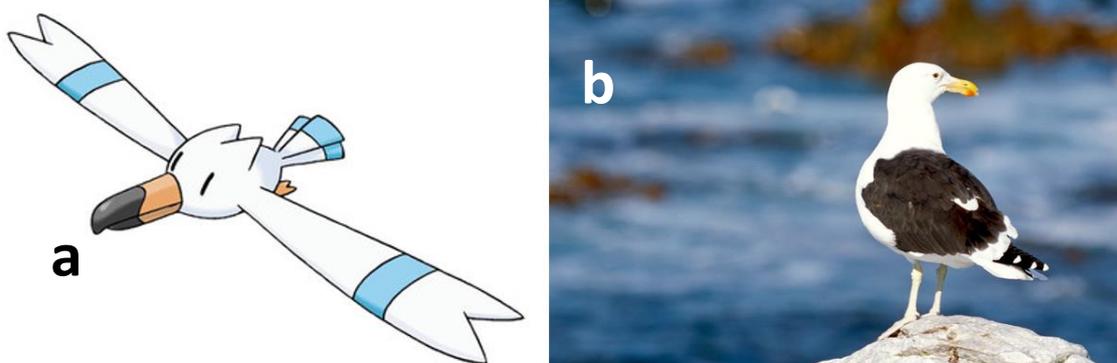
### Lista de Pokémon

Os Pokémon que compartilham características morfológicas com aves marinhas são Wingull, Pelipper, Cramorant, Piplup, Primplup, Empoleon, Eiscue, Swanna e Ducklett. Entretanto, em relação às características ecológicas, os Pokémon Swanna e Ducklett foram removidos por representarem espécies de aves dulciaquícolas, que englobam cisnes e patos selvagens, ou seja, que não são majoritariamente marinhas.

Os Pokémon análogos a aves marinhas representam 0,78% de todos os 890 Pokémon, podendo ser utilizados para ensinar a identificar as características compatíveis entre Pokémon e animais. É importante que os educadores estejam atentos a possíveis falhas de comparações que as criaturas fictícias possam possuir em relação às espécies reais, falhas essas que também podem ser utilizadas como instrumento de aprendizagem pelo educador (TENÓRIO *et al.*, 2015).

### Wingull e *Larus dominicanus*

Wingull (Figura 1a) é descrito nos dados oficiais como um Pokémon gaivota. A criatura tem o hábito de carregar no seu bico presas e objetos que encontra pelo mar. Existe uma relação de comensalismo entre Wingull e os pescadores, que interpretam a presença desse Pokémon como indicador de muitos peixes por perto. A espécie de gaivota *Larus dominicanus* (Figura 1b) tem hábito generalista, se alimenta de peixes, crustáceos e moluscos, podendo até ser vista revirando lixo em áreas urbanas costeiras (RANGEL *et al.*, no prelo). *Larus dominicanus* é bem distribuída e de fácil reconhecimento, além de tolerar humanos nas áreas costeiras, estabelecendo uma relação similar àquela descrita para o Pokémon (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020a). O Wingull é um bom exemplo de como “espécies” de Pokémon conseguem levar consigo diversas características dos animais reais que podem ser utilizadas pelo educador, motivando ainda mais os alunos para o aprendizado.

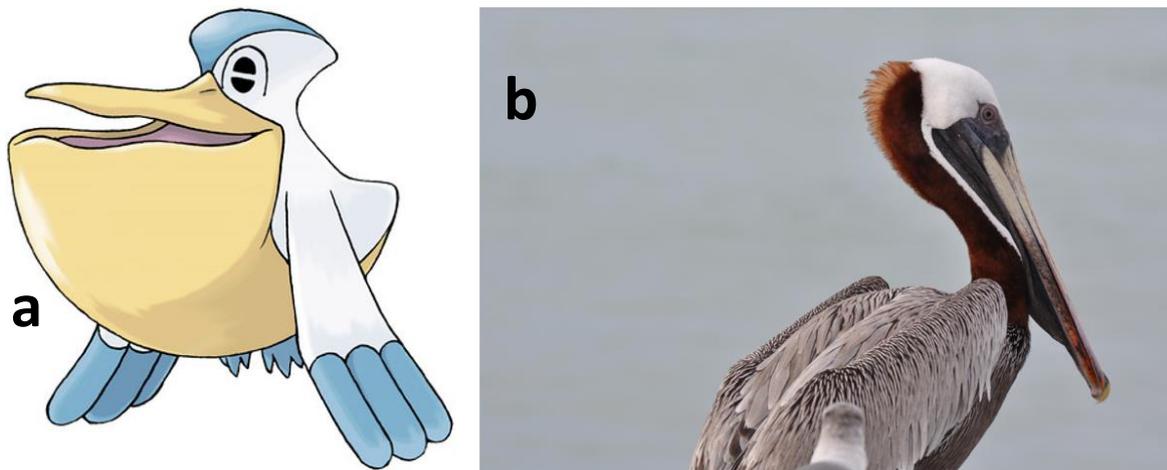


**Figura 1.** a - Pokémon Wingull, ilustração oficial propriedade de THE POKÉMON COMPANY (2020). b - Espécie *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (fonte: <https://animaldiversity.org>).



Pelipper e *Pelecanus occidentalis*

Pelipper (Figura 2a) é descrito como um Pokémon ave marinha, que busca comida próximo às ondas e, com seu bico, consegue capturar diversos peixes de uma só vez, junto com a água do mar. Pelipper também é citado como transporte nos registros Pokémon, mas essa informação não tem relação com a ecologia do *Pelecanus occidentalis*. O pelicano *Pelecanus occidentalis* (Figura 2b) habita do Pacífico da Califórnia (Estados Unidos) ao Chile e ao longo da costa Atlântica da Carolina do Sul (Estados Unidos), passando pelas Índias Ocidentais até a Venezuela, incluindo também registros no Brasil (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2015). O Pokémon Pelipper tem descrito um comportamento de descansar em águas calmas estuarinas, o que se relaciona bem com o pelicano, que é comum em áreas de estuários e baías, o que permite que as pessoas possam facilmente avistá-los. Essa espécie de ave marinha é bastante vulnerável aos pesticidas organoclorados. No passado, a bioacumulação de DDT no ambiente marinho fazia com que as cascas dos seus ovos se quebrassem prematuramente e, além disso, aumentava a taxa de mortalidade dos indivíduos adultos (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020b). Somente após a proibição do DDT nos Estados Unidos as cascas dos ovos voltaram a se fortalecer, mas essa espécie ainda enfrenta problemas com emaranhamento em artefatos de pescas. Essa é uma espécie emblemática encontrada em diversos desenhos animados como ANDY PANDA (1939-1947) e A TURMA DO PICA-PAU (1957-2013). Por terem características singulares e já se encontrarem inseridos no meio cultural, os pelicanos são facilmente reconhecidos e têm potencial para educação ambiental em relação à poluição marinha e aos danos sobre a espécie.



**Figura 2.** a - Pokémon Pelipper, ilustração oficial propriedade de THE POKÉMON COMPANY (2020). b - Espécie *Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766 (fonte: <https://www.iucnredlist.org>).

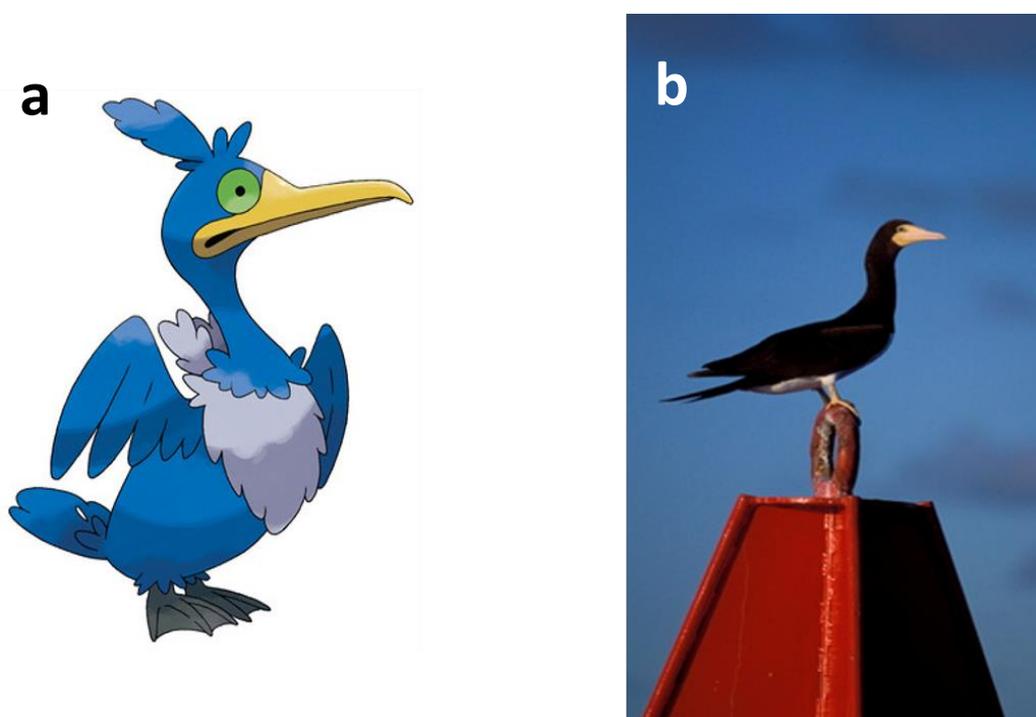
Cramorant e *Sula leucogaster*

O Pokémon Cramorant (Figura 3a) foi recém introduzido na franquia, na região fictícia de Galar. Esse Pokémon foi inspirado em aves marinhas que buscam seu alimento mergulhando, engolindo peixes inteiros. O atobá *Sula leucogaster* (Figura 3b) pode ser representado pelo Pokémon Cramorant, devido ao comportamento e à morfologia inspirada nesse tipo de ave mergulhadora da família dos sulídeos. O atobá pode ser encontrado em toda a região oceânica pantropical, incluindo a costa brasileira, se alimentando principalmente de peixes. Os mergulhos para capturar a presa fazem parte do seu comportamento de forrageio, similar ao Cramorant, que mergulha para pegar sua presa com a habilidade Míssil Gole (*Gulp Missile*). Essa espécie de atobá é sensível a impactos antrópicos e por muitas vezes acaba ingerindo lixo marinho, prejudicando sua saúde e longevidade (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020c). A captura acidental durante a atividade pesqueira e a introdução de ratos em suas ilhas de



nidificação também causam impacto negativos para a espécie, que se encontra em declínio populacional (GRANT *et al.*, 2018). O atobá tem elevado potencial para o ensino e educação ambiental devido a seu apelo ecológico no Brasil, uma vez que no país existem diversas colônias dessa espécie, que é bioindicadora da poluição por plásticos nos oceanos (TAVARES *et al.*, 2016).

O biguá *Nannopterum brasilianus* também tem potencial de analogia para o ensino por compartilhar diversas semelhanças morfológicas relacionando com o mesmo Pokémon Cremorant, mesmo não sendo uma ave exclusivamente marinha. A comparação entre Biguá e Cremorant é um bom exemplo para o ensino da capacidade de adaptação das aves em diferentes ambientes (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018).

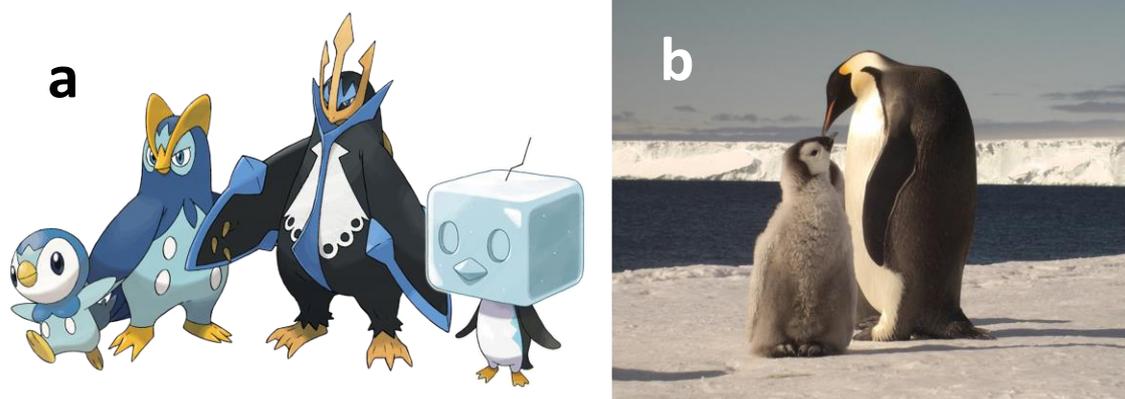


**Figura 3.** a - Pokémon Cramorant, ilustração oficial propriedade de THE POKÉMON COMPANY (2020). b - Espécie *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (fonte: <https://animaldiversity.org>).

### Piplup, Primplup, Empoleon, Eiscue e *Aptenodytes forsteri*

Piplup, sua linha evolutiva (Primplup e Empoleon) e Eiscue (Figura 4a) são classificados oficialmente como Pokémon do tipo pinguim. Todos são nadadores habilidosos e podem ficar até 10 minutos submersos enquanto caçam as suas presas. Os pinguins talvez sejam as aves marinhas mais populares, presentes nas séries de animação, tais como CHILLY WILLY, O PINGUIN (1953-2003), PINGU (1990-2006), HAPPY FEET: O PINGUIM (2006), TÁ DANDO ONDA (2007) e OS PINGUINS DE MADAGASCAR (2014). Isso eleva o potencial de uso das espécies como ferramenta para educação ambiental, projetos de conservação e no ensino de Biologia. Um estudo sugere que o pinguim-imperador *Aptenodytes forsteri* (Figura 4b) pode ter sua população drasticamente reduzida caso a temperatura média do planeta aumente em 2°C; modelos preditivos apontam que em 2042 estaremos nessas condições (AINLEY *et al.*, 2010). As colônias regionais de *Aptenodytes forsteri* já estão em declínio populacional e a probabilidade de que essas colônias sejam reduzidas em até 90% no final do século é estimada em quase 50%. Portanto, medidas de conservação do oceano são importantes para a preservação do seu habitat e dos peixes e crustáceos, que são as principais presas dessa espécie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020d).





**Figura 4.** a - Pokémon Piplup, Prinplup, Empoleon e Eiscue (da esquerda respectivamente), ilustração oficial propriedade de THE POKÉMON COMPANY (2020). b - Espécie *Aptenodytes forsteri* (fonte: <https://animaldiversity.org>).

## Conclusão

Pokémon inspirados em aves marinhas possuem similaridades morfológicas e, em alguns casos, comportamentais com animais selvagens reais. Assim, tais criaturas, tão populares entre crianças e adultos, são ferramentas promissoras para o uso no ensino de Biologia e da biodiversidade, além da aplicação em ações de educação ambiental.

As crianças têm contato frequente com desenhos e conteúdos culturais desde cedo, o que amplia o potencial do uso de estratégias lúdicas para o ensino, desde que isso seja direcionado corretamente por educadores ou especialistas em biodiversidade. Promover o uso de técnicas de ensino inovadoras e não formais é de grande importância para todos os níveis de escolaridade, ajudando o aluno no processo de aprendizado específico e estimulando a criatividade, raciocínio e pensamento crítico. Trabalhos futuros podem tentar explorar o potencial do uso de Pokémon para o ensino de conteúdos mais específicos da Biologia, como interações ecológicas e evolutivas, claramente presentes na descrição dos personagens da franquia.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à empresa Mania D'água, Projeto Praia Com Vida, Espaço Memorial Carlos Chagas Filho e Laboratório de Ciências Ambientais (LCA/UENF).

## Referências

- AINLEY, D.; RUSSELL, J.; JENOUVRIER, S.; WOEHLER, E.; LYVER, P.O'B.; FRASER, W.R. & KOOYMAN, G.L. 2010. Antarctic penguin response to habitat change as Earth's troposphere reaches 2°C above preindustrial levels. **Ecological Monographs** **80**: 49-66.
- ALMEIDA-SANTOS, D.A.; FERREIRA, G.S. & LOPES, E.V. 2015. New record of the brown pelican *Pelecanus occidentalis* in continental waters of the Brazilian Eastern Amazon. **Revista Brasileira de Ornitologia** **23**(3): 351-353.
- BALMFORD, A.; CLEGG, L.; COULSON, T. & TAYLOR, J. 2002. Why conservationists should heed Pokemon. **Science** **295**: 2367.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2012. **Spotlight on seabirds**. [online.] Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2018. **Ficha técnica da espécie: *Nannopterum brasilianus***. [online.] Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 11 de maio de 2020.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020a. **Ficha técnica da espécie: *Larus dominicanus***. [online.] Disponível em:



<http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020b. **Ficha técnica da espécie: *Pelecanus occidentalis***. [online.] Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020c. **Ficha técnica da espécie: *Sula leucogaster***. [online.] Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020d. **Ficha técnica da espécie: *Aptenodytes forsteri***. [online.] Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

BULBAPEDIA, 2020. **Bulbapedia, the community-driven Pokémon encyclopedia**. [online.] Disponível em: <http://bulbapedia.bulbagarden.net>. Acesso em: 23 de janeiro de 2020.

CARVALHO, L.M.; MEGID NETO, J.; KAWASAKI, C.S.; BONOTTO, D.M.B.; AMARAL, I.A.; FERNANDES, J.A.B. & CAVALARI, R.M.F. 2018. Environmental education research in Brazil: some highlights from theses and dissertations. **Environmental Education Research** 24(10): 1447-1463.

DORWARD, L.J.; MITTERMEIER, J.C.; SANDBROOK, C. & SPOONER, F. 2017. Pokémon GO: benefits, costs, and lessons for the conservation movement. **Conservation Letters** 10(1): 160–165.

GRANT, M.L., LAVERS, J.L.; STECKENBROCK, S.; SHARP, P.B. & BOND, A.L. 2018. The use of anthropogenic marine debris as a nesting material by brown boobies (*Sula leucogaster*). **Marine Pollution Bulletin** 137: 96-103.

HOPPE, L. & KROEFF, A.M.S. 2014. Educação lúdica no cenário do ensino superior. **Veras** 4(2):164-181.

PALECZNY, M.; HAMMILL, E.; KARPOUZI, V. & PAULY, D. 2015. Population trend of the world's monitored seabirds, 1950-2010. **Plos One** 10(6): e0129342

PIACENTINI, V.D.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE, F.C. & CESARI, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** 23(2): 91-298.

RANGEL, D.; TAVARES D. & ZALMON, I. (2020). Composição e abundância de aves marinhas costeiras em Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ornithologia** 11(1): 1-6 (no prelo).

TAVARES, D.C.; COSTA, L.L.; RANGEL, D.F.; MOURA, J.F.; ZALMON, I.R. & SICILIANO, S. 2016. Nests of the brown booby (*Sula leucogaster*) as a potential indicator of tropical ocean pollution by marine debris. **Ecological indicators** 70: 10-14.

TENÓRIO, A.; PENNA, P. & TENÓRIO, T. 2015. O uso de jogos da plataforma Mangahigh no estudo de funções polinomiais do 1º grau. **Educação Matemática Pesquisa** 17(2): 257-280.

THE POKÉMON COMPANY. 2020. **Pokémon in figures**. [online.] Disponível em: <http://www.pokemon.co.jp/corporate/en/data>. Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

WHELAN, C.J.; WENNY, D.G. & MARQUIS, R.J. 2008. Ecosystem services provided by birds. **Annals of the New York Academy of Sciences** 1134(1): 25-60.



Publicado em 04-07-2020

