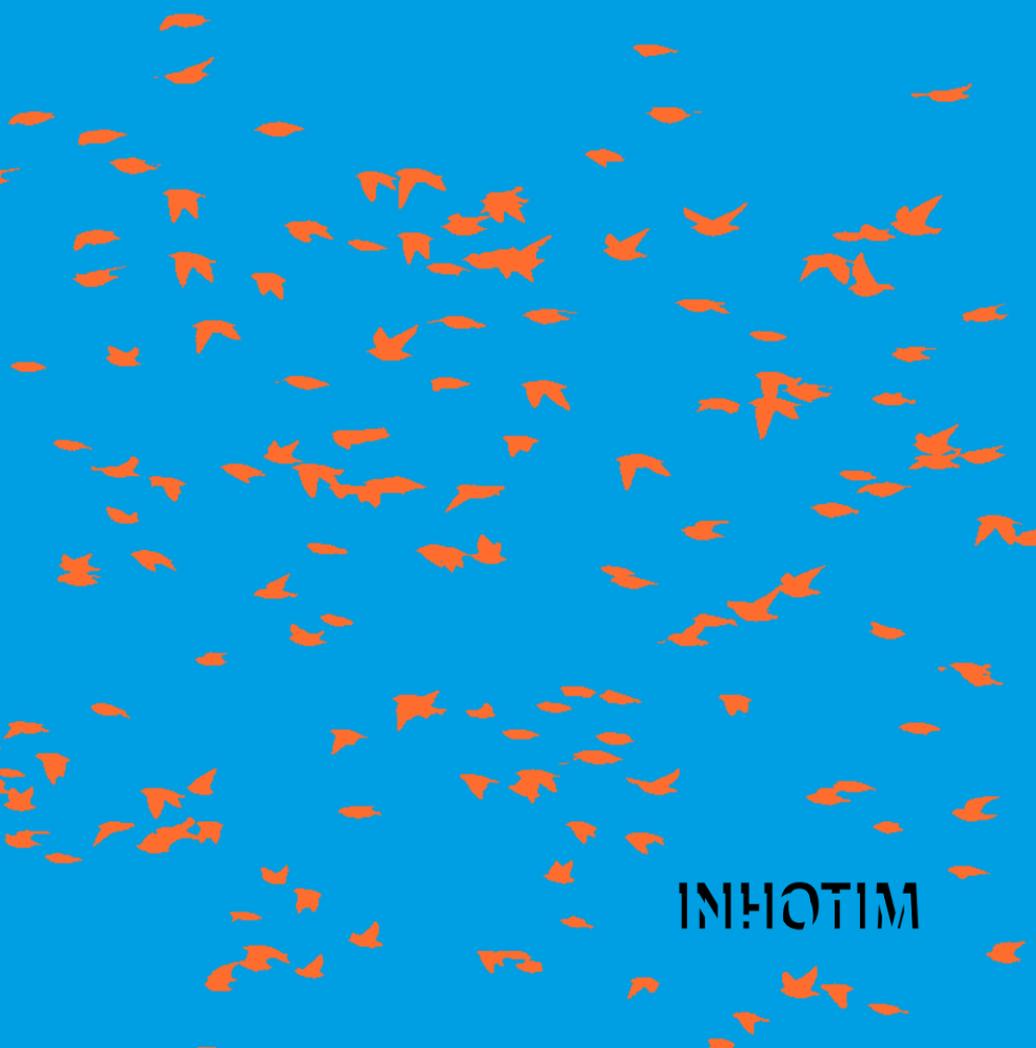


CONSTRUÇÕES
AMIGAS DAS AVES
*Bird-friendly
Constructions*



INHOTIM

CONSTRUÇÕES
AMIGAS DAS AVES
*Bird-friendly
Constructions*

INHOTIM

Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*), uma das espécies de beija-flor mais conhecidas no Brasil e facilmente avistadas nos jardins do Inhotim.

Swallow-tailed hummingbird (Eupetomena macroura), one of the most popular hummingbird species in Brazil and easily spotted at the Inhotim gardens.



Ⓟ Inhotim é um território híbrido, resultado da integração entre natureza e arte. Para além das experiências únicas de visita que proporciona, o Instituto também é um lugar que convida pessoas constantemente à construção de novos saberes e a transformações nas formas de ser e estar no mundo.

Das transformações desejadas, algumas delas passam pela reflexão sobre como dividimos e habitamos o ambiente com todas as demais espécies e organismos que nele existem. Essa é uma reflexão necessária para (re)construirmos realidades onde a coabitação e as relações interespecíficas sejam mais reconhecidas e celebradas!

Construções Amigas das Aves é uma publicação que nasce do reconhecimento da importância de tecermos interações mais fortes e harmônicas com os pássaros que coabitam conosco. Seu conteúdo foi cuidadosamente pensado para trazer aos leitores o tema das colisões de aves em vidros de forma descomplicada e, ao mesmo tempo, combinada com um convite ao engajamento, por meio de soluções de fácil aplicação.

Esta publicação é fruto de mais uma iniciativa do Inhotim em parceria com o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), por meio do Projeto Aves Inhotim. O projeto promove a pauta da conservação de aves por meio de publicações e ações educativas, combinadas com medidas para adaptação de edificações amigáveis também aplicadas no Instituto. Projeto que reforça o papel do Inhotim como museu e jardim botânico, ativo nas discussões sobre natureza e comprometido com a proteção da biodiversidade.

Boa leitura!

INSTITUTO INHOTIM

Ⓔ *Inhotim is a hybrid territory, a result of the integration between nature and art. In addition to the unique visiting experiences it provides, the Institute is also a place that constantly invites people to build new knowledge and transform ways of being in the world.*

Of the desired transformations, some of them involve reflecting on how we share and inhabit the environment with all the other species and organisms that exist in it. This is a necessary reflection so that we can (re)design realities in which cohabitation and interspecies relationships are further recognized and celebrated!

Bird-friendly constructions is a publication born out of the recognition of the importance of weaving stronger and more harmonic interactions with the birds that cohabit with us. Its content was carefully designed to bring readers the theme of bird collisions with glass in an uncomplicated manner, combined with an invitation to engagement through easily implemented solutions.

This publication is the result of another initiative by Inhotim in partnership with the Public Ministry of Minas Gerais (MPMG, in Portuguese), through the Inhotim Birds Project. This project promotes the agenda of bird conservation through publications and educational initiatives combined with actions to adapt bird-friendly constructions, also implemented at the Institute. It reinforces the role Inhotim plays as a museum and botanical garden, active in the discussions about nature and committed to protecting biodiversity.

Enjoy your reading!

INHOTIM INSTITUTE

O tucanuçu (*Ramphastos toco*) pode ser visto no Inhotim durante todo o ano. É uma ave silvestre cada vez mais presente também nas cidades, onde encontra muitas opções de alimento.

Toco toucan (Ramphastos toco) can be seen at Inhotim all year round. It is a wild bird increasingly present in cities, where it finds many food options.



PT Ações antrópicas como desmatamentos, queimadas, expansão urbana e atividades econômicas como a mineração têm contribuído fortemente para a fragmentação ou a destruição de habitats de diversas espécies da fauna silvestre brasileira, resultando na presença, cada vez mais frequente, de animais selvagens em áreas urbanas.

Diante disso, é imprescindível que sejam promovidas estratégias compassivas e ambientalmente sustentáveis voltadas para o aperfeiçoamento das interações entre espécies animais, humanas e não humanas, no compartilhamento da casa comum.

Um dos desafios atuais é a redução da mortalidade de aves por colisão em estruturas envidraçadas, pois estima-se que bilhões de aves morram anualmente em todo o mundo por esse motivo.

Isso porque, conquanto o vidro seja um material cada vez mais utilizado em edificações, seja por motivos estéticos ou por conforto, as aves podem não o reconhecer como obstáculo, especialmente se translúcido ou reflexivo. Assim, encontrar alternativas que possam mitigar esses impactos é de ordem legal, ética e ambiental.

Nesse contexto, a presente publicação, elaborada pelo Instituto Inhotim, com o apoio do Ministério Público de Minas Gerais, apresenta, de forma clara e objetiva, elementos necessários à compreensão do tema, assim como oferece alternativas para tornar as construções mais amigáveis aos pássaros, tanto para os novos projetos quanto para a adaptação daqueles já existentes.

Esta publicação insere-se na missão institucional da Coordenadoria Estadual de Defesa dos Animais (CEDA), órgão de apoio que integra o Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, Patrimônio Cultural, Habitação e Urbanismo (CAOMA), uma vez que propicia elementos que podem fortalecer e integrar a defesa dos animais, tanto pelos serviços ecossistêmicos prestados pelo seu conjunto, designado fauna, quanto pelo valor intrínseco que cada ser senciente carrega dentro de si.

LUCIANA IMACULADA DE PAULA

Promotora de Justiça

Coordenadoria Estadual de Defesa dos Animais (CEDA)

(EN) *Anthropogenic actions such as deforesting, wildfires, urban expansion, and economic activities like mining have strongly contributed to the fragmentation or destruction of many Brazilian wildlife habitats, resulting in the growing presence of wild animals in urban areas.*

In light of that, it is of utmost importance that compassionate, environmentally sustainable strategies aimed at improving interactions between animal species, humans and non-humans, are promoted in the sharing of our common home.

One of the current challenges is the reduction of bird mortality due to collision with glass structures. It is estimated that billions of birds die every year worldwide for this reason.

This is because, even though glass has been increasingly used in buildings, whether for aesthetic or comfort reasons, birds may not recognize it as an obstacle, especially if it is

translucent or reflective. Thus, finding alternatives to reduce this impact is a legal, ethical, and environmental imperative.

In this context, this publication, prepared by the Inhotim Institute with the support of the Public Ministry of Minas Gerais (MPMG), presents, in a clear and objective manner, elements necessary for understanding the topic. Likewise, it offers alternatives to make buildings more bird-friendly, for new building projects as well as for adaption of existing ones.

This publication is part of the institutional mission of the State Coordination for the Defense of Animals (CEDA), a support body part of the Operational Support Center of the Public Prosecutor's Office for the Defense of the Environment, Cultural Heritage, Housing, and Urbanism (CAOMA). It provides elements that can strengthen and integrate the defense of animals, both for the ecosystem services provided by their group, designated fauna, as well as for the intrinsic value that each sentient being carries within itself.

LUCIANA IMACULADA DE PAULA

Justice Prosecutor

State Coordination for the Defense of Animals (CEDA)

**GESTÃO AMBIENTAL
E A FAUNA NO INHOTIM**
*Environmental
Management and
the Fauna at Inhotim*

Ⓟ Conhecido pelo encontro entre arte contemporânea e natureza, o Inhotim se destaca por seu compromisso com a proteção da fauna. Para isso, o Instituto conta com a equipe de Gestão Ambiental, que desempenha um papel crucial para assegurar a proteção da biodiversidade do território e promover um ambiente seguro e acolhedor para todas as espécies que consideram este lugar como o seu lar.

Uma série de atividades ligadas aos seres vivos e outros elementos naturais das paisagens do Inhotim é realizada por esse setor, o que inclui o monitoramento da fauna para avaliar sua diversidade, abundância e bem-estar sempre que necessário.

Além disso, a Gestão Ambiental promove campanhas de sensibilização e engajamento com colaboradores e visitantes e é responsável pela gestão consciente das áreas protegidas, ajudando a garantir um ambiente propício para abrigo, alimentação e reprodução das espécies.

Localizado em uma região de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, o Inhotim conta com uma vasta diversidade de animais, proporcionando aos visitantes a oportunidade de conhecer e se encantar com diversas espécies da biodiversidade mineira.

As aves, em particular, são protagonistas nas paisagens do Instituto, onde aproximadamente 230 espécies já foram identificadas. Entre elas, destacam-se a seriema, a lavadeira-mascarada, o beija-flor-tesoura e a saracura-três-potes, facilmente percebidas em um dia de visita ao museu e jardim botânico. O guia *Aves do Inhotim* apresenta essas e outras 90 espécies, proporcionando a todos a oportunidade de conhecer curiosidades e características de cada uma delas.

O compromisso do Inhotim com a conservação, a educação e a pesquisa de seus acervos se estende ao reconhecimento da importância da diversidade da fauna para a perenidade e a sustentabilidade ambiental.

Ⓔ *Known for the encounter between contemporary art and nature, Inhotim stands out for its commitment to protecting the fauna. To achieve this, the Institute relies on its Environmental Management team, which plays a crucial role in ensuring the protection of the territory's biodiversity and promoting a safe and welcoming environment for all species that consider this place their home.*

The Environmental Management team conducts a series of activities related to the living beings and other natural elements of the Inhotim's landscape, including monitoring the fauna to assess its diversity, abundance, and well-being whenever necessary.

Additionally, the Environmental Management team promotes awareness and engagement campaigns with collaborators and visitors and is responsible for the conscious management of protected areas, helping to ensure an environment suited for the shelter, feeding, and reproduction of the species.

Located in a region of transition between the Atlantic Forest and the Cerrado, Inhotim houses a vast diversity of animals, offering visitors the opportunity to discover and be amazed at the many species of the Minas Gerais' biodiversity.

Birds in particular are protagonists in the Instituto's landscape, where approximately 230 species have been identified. Among them, the seriema, the masked water tyrant,

the swallow-tailed hummingbird, and the grey-cowled wood rail stand out, being easily noticed during a visit to the museum and botanical garden. The Inhotim Birds Guide presents these and another 90 species, providing everyone the opportunity to discover curiosities and characteristics of each of them.

Inhotim's commitment to the preservation, education, and research of its collections is extended to recognizing the importance of the fauna diversity for the environment's perpetuity and sustainability.



Seriemas se alimentando próximo à obra *Beam Drop Inhotim*, 2008, do artista Chris Burden. As aves da espécie *Cariama cristata* são presença constante no Inhotim, especialmente no Eixo Laranja. Aqui, elas encontram abrigo, alimento e um ambiente adequado para reprodução.

Seriemas feeding themselves next to the artwork Beam Drop Inhotim, 2008, by artist Chris Burden. The Cariama cristata species is a constant presence at Inhotim, especially in the Orange Axis. Here, they find shelter, food, and a suitable environment for reproduction.

PARA CONSTRUIR
CIDADES BIODIVERSAS

Building

Biodiverse Cities

- Ⓟ Todas as formas de vida que ocupam o planeta — as humanas e as não humanas — formam o que chamamos de biodiversidade. A biodiversidade é muito importante para o funcionamento do mundo como ele é hoje. É também fundamental para a construção de outros mundos possíveis no futuro.

Geralmente, quando pensamos na palavra “biodiversidade”, a primeira ideia que se forma em nossa mente é a de paisagens naturais. Raramente imaginamos a imagem de uma cidade. Porém, cidades se constituem de sinergias entre elementos naturais e construídos, que coexistem e abrigam várias formas de vida, não apenas seres humanos. Estão entre essas outras formas de existência microrganismos, fungos, plantas e outros animais. Por isso, podemos pensar que somos natureza, que as cidades também abrigam natureza e que ainda falamos muito pouco sobre isso.

É nesse contexto que entender e contribuir para a construção de cidades biodiversas é importante e urgente. Cidades que reconhecem, valorizam e priorizam modos de crescer e funcionar que levam em conta a biodiversidade são chamadas de “cidades biodiversas”*. Assim definiu o Instituto Humboldt (Colômbia), uma das maiores instituições de conservação da natureza no mundo.

Precisamos construir cidades biodiversas e resilientes, onde a natureza seja um componente fundamental do desenvolvimento urbano sustentável. Nas cidades do presente e do futuro, precisamos combinar o bem-estar das pessoas com relações positivas entre seres humanos e não humanos.

* Instituto Humboldt (2023). Ciudades Biodiversas. Disponível em: <https://proyectos.humboldt.org.co/ciudades-biodiversas/ciudades.html>.

Ⓔ *All forms of life that occupy the planet — both human and non-human — are part of what we call biodiversity. Biodiversity is highly important for the functioning of the world as it is today. It is also fundamental for the construction of other possible worlds in the future.*

Usually, when we think of the word “biodiversity”, the first image that comes to our minds is of natural landscapes. We rarely think of an image of a city. However, cities are made of synergies between natural and built elements, which coexist and encompass many forms of life, not just humans. Among these other forms of existence are microorganisms, fungi, plants, and other animals. Thus, we should think that we are nature, that cities also house nature, and that we still talk very little about it.

It is in this context that understanding and contributing to the construction of biodiverse cities is important and urgent. Cities that recognize, value, and prioritize ways of growing and functioning that take biodiversity into account are called biodiverse cities. This is how the Humboldt Institute (Colombia), one of the largest nature conservation institutions in the world, defined them.*

We need to build resilient and biodiverse cities, where nature is a fundamental component of sustainable urban development. In the cities of the present and of the future, we must combine people’s well-being with positive relationships between humans and non-humans.

* Humboldt Institute (2023). *Ciudades Biodiversas*. Available at: <https://proyectos.humboldt.org.co/ciudades-biodiversas/ciudades.html>.



Reconhecer, valorizar e melhorar interações entre espécies é um passo fundamental para a construção de cidades resilientes e biodiversas.

Recognizing, valuing, and improving interactions between species is a fundamental step towards building resilient and biodiverse cities.

AS AVES NOS
ECOSSISTEMAS
URBANOS

*Birds in Urban
Ecosystems*

- Ⓟ Com o crescimento acelerado das cidades, nos deparamos cada vez mais com paisagens preenchidas por prédios, ruas asfaltadas, quarteirões inteiros ocupados por comércios, *outdoors*, semáforos, ruas abarrotadas de carros e uma circulação intensa de pessoas, indo e vindo dos seus afazeres diários.

Mesmo com esse notável crescimento das cidades nas últimas décadas e a diminuição do nosso contato com as áreas naturais, é quase impossível não perceber a presença das aves nesse ambiente, seja de algum passarinho que ouvimos pela manhã antes mesmo de a cidade acordar, seja de aves que conseguimos observar pelo vidro da sala de aula ou mesmo daquele pássaro que pousa bem na nossa frente em um momento de distração.

É possível que as aves sejam alguns dos animais mais vistos (ou pelo menos os que mais notamos) livres em nossas cidades. Devido à sua capacidade de voo, as aves conseguem acessar diversos tipos de ambientes urbanos. Essa capacidade é útil não só para as aves, mas benéfica para todo o ecossistema do qual elas fazem parte. E aqui, cabe dizer que a cidade pode, sim, ser lida a partir do conceito de ecossistema. É comum imaginarmos que um ecossistema é apenas uma área natural de mata. Porém, se pensamos que a cidade é um território onde há um complexo e incessante sistema de relações tecidas entre elementos vivos e não vivos, influenciados principalmente pela cultura e pelo modo de vida humanos, então também estamos falando de ecossistemas.

E, quanto à importância das aves dentro do ecossistema urbano, pense que é como uma via de mão dupla: a cidade fornece para as aves recursos como água, alimentos, lugares para descanso e reprodução. Em contrapartida, as aves fornecem vários benefícios para a cidade, como:

- * ajudam na manutenção das áreas verdes e dos jardins: ao se alimentarem, as aves ajudam na dispersão de pólen, frutos e sementes, que dão vida a novas plantas;
- * contribuem com a limpeza das cidades: se alimentando de matéria orgânica e de animais mortos, como é o caso dos urubus;
- * participam ativamente do equilíbrio da cadeia alimentar, servindo de alimento para outros animais;
- * controlam pragas urbanas: ao consumirem invertebrados e vertebrados que são vetores de várias doenças agrícolas, veterinárias e humanas.

Outro papel importante que as aves desempenham é o de indicador de qualidade ambiental. Locais com grandes alterações ambientais possuem menos aves, tanto em termos de quantidade quanto em número de espécies. Essa diminuição indica que algo está em desequilíbrio, seja por redução de áreas verdes, por poluição (sonora, do ar, da água e dos alimentos) ou outros problemas ambientais. Portanto, prezar por cidades saudáveis, resilientes e biodiversas é também proteger as aves e zelar por relações positivas com esses animais, afinal fazemos parte de um mesmo ecossistema.

(EN) *With the rapid growing of cities, we are increasingly faced with landscapes filled with buildings, paved streets, entire blocks occupied by businesses, billboards, traffic lights, streets crowded with cars, and an intense flow of people coming and going from their daily tasks.*

Even with the notable growth of cities in the last decade and the decrease in our contact with natural spaces, it is almost

impossible not to notice the presence of birds in this environment, whether it is a bird we hear in the morning even before the city wakes up, or birds we can see through the classroom glass window, or even that bird that lands right in front of us in a moment of distraction.

It is possible that birds are some of the most seen (or at least the ones we notice the most) vertebrates freely in our cities. Due to their ability to fly, birds can access different types of urban environments. This ability is not only useful for birds, but beneficial for the entire ecosystem of which they are a part. And here, it is worth mentioning that cities can, indeed, be understood from the point of view of the concept of ecosystem. It is common to imagine that an ecosystem is only a natural forest area. However, if we think that a city is a territory where there is a complex and ongoing system of relationships woven between living and non-living elements, influenced mainly by humans' culture and way of life, then we are also talking about ecosystems.

As for the importance of birds within the urban ecosystem, think of it as a two-way street: the city provides birds with resources such as water, food, places to rest and reproduce. In return, birds provide several benefits to cities, such as:

- * helping to maintain green areas and gardens: through feeding, birds help dispersing pollen, fruits, and seeds, which give life to new plants;*
- * contributing to the cleanliness of cities: by feeding on organic matter and dead animals, as is the case of vultures;*
- * participating actively in the balance of the food chain, serving as food for other animals;*
- * controlling urban pests: by eating invertebrates and ver-*

tebrates that are vectors of many agricultural, veterinary, and human diseases.

Another important role that birds play is that of environmental quality indicator. Areas with significant environmental alterations have fewer birds, in terms of quantity as well as number of species. This decrease indicates that something is out of balance, either because of the reduction of green areas, pollution (noise, air, water, and food), or other environmental issues. Therefore, valuing healthy, resilient, and biodiverse cities means to also protect birds and preserve positive relationships with these animals, after all we are part of the same ecosystem.



Aves como o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), que se alimentam de frutos inteiros inteiros, são boas dispersoras de sementes. Essa espécie de sabiá é bem adaptada a ambientes urbanos.

*Birds like the pale-breasted thrush (*Turdus leucomelas*), which feed on whole fruits, are good seed dispersers. This species of thrush is well adapted to urban environments.*

**VIDRO: UMA AMEAÇA
PARA AS AVES**

*Glass: A Threat
to Birds*

Ⓟ À medida que as cidades se desenvolvem, aumenta o uso dos vidros em todo tipo de construção. Como resultado, o número de colisões de aves em vidros vem aumentando. Um estudo demonstrou que, quando há plantas dentro de casas ou escritórios por trás dos vidros transparentes ou onde existe vegetação muito próxima, as janelas acabam refletindo o que está no entorno, tornando impossível que as aves consigam distinguir o que é o ambiente real e o que está sendo refletido, resultando em colisões*.

Para um ambiente equilibrado, é necessário minimizarmos os impactos humanos. Alguns estudos indicam que aves das Ordens (agrupamento taxonômico) Passeriformes (passarinhos), Columbiformes (pombos e rolinhas) e Apodiformes (andorinhões, beija-flores e colibris) são as que apresentam o maior número de colisões devido ao seu campo de visão, velocidade e altura do voo, formato da asa e ambiente em que vivem. Todavia, no Brasil existem poucos estudos sobre quais as espécies de aves e tipos de ambientes e edificações mais propensas a essas colisões**.

Sendo assim, devemos pensar em quais fatores podem diminuir as colisões dessas aves e como podemos coexistir com as espécies evitando o maior número de impactos possível. As alterações causadas pelos humanos nos ambientes naturais causam importantes perdas de biodiversidade de aves no mundo todo, e a construção de edificações que provocam colisões em vidro é uma das principais ameaças atuais.

* Gelb & Delacretaz, 2009.

** Santos *et al.*, 2017.

EN *As cities develop, there is an increase in the use of glass in all types of construction. As a result, the number of bird collisions with glass has grown. A study has shown that, when there are plants inside homes or offices behind transparent glass or when there is vegetation nearby, windows reflect their surroundings, making it impossible for birds to distinguish what is real and what is a reflection, causing collisions**.

*In order to have a balanced environment, it is necessary to minimize human impact. Some studies indicate that birds of the Order (taxonomic rank) Passeriforme (passerines), Columbiformes (pigeons and doves), and Apodiformes (swifts, hummingbirds, and violetears) present the highest number of collisions because of their field of vision, speed and flight height, wing shape, and living environment. However, in Brazil there are only a few studies about which bird species and what types of environment and buildings are most prone to collision**.*

Hence, we must think of what factors can reduce these birds' collisions and how we can coexist with species avoiding as much impact as possible. Human alterations to natural environments cause significant losses of bird biodiversity worldwide, and the construction of buildings that provoke glass collision is one of the main current threats.

* Gelb & Delacretaz, 2009.

** Santos et al., 2017.



As fachadas em vidro, sejam elas transparentes ou espelhadas, são ameaças de colisões, por refletirem a vegetação, o céu ou simplesmente o espaço aberto através do qual uma ave poderia voar.

Glass facades, whether transparent or mirrored, create a collision hazard by reflecting vegetation, the sky, or simply the open space through which a bird could fly.

A CIÊNCIA POR
TRÁS DAS COLISÕES

The Science

Behind Collisions

Ⓟ Para entender por que o vidro é uma ameaça para as aves, primeiramente é importante analisar o que na Biologia chamamos de “anatomia comparada”, ou seja, comparar aspectos anatômicos entre diferentes espécies para tentar compreender como os indivíduos interagem com o ambiente. Um bom exercício é compararmos a anatomia dos órgãos de visão das aves com a dos humanos.

Ⓜ *In order to understand why glass poses a threat to birds, first it is important to analyze what we call “comparative anatomy” in Biology. That is, comparing anatomical aspects between different species to try to understand how individuals interact with the environment. A good exercise is to compare the anatomy of the visual organs of birds with that of humans.*



■ Visão frontal *Frontal vision*

■ Visão lateral *Lateral vision*



Humano
(*Homo sapiens*)



Gavião-caboclo
(*Heterospizias meridionalis*)



Saíra-amarela
(*Stilpnia cayana*)

Quanto menor o campo de visão frontal da ave, maior a chance de colisão. Perceba que o campo de visão de aves como o gavião-caboclo é superior ao de aves como a saíra-amarela. Essa diferença é uma das explicações para que certos grupos sejam mais propensos a colisões que outros.

The smaller the bird's frontal field of view, the higher the chance of collision. Note that the field of view of a bird such as the savanna hawk is superior to that of a bird such as the burnished-buff tanager. This is one of the differences that explain why certain groups are more prone to collision than others.

Ⓟ Notem que os olhos dos seres humanos estão localizados na parte frontal da face, o que nos beneficia a enxergar o que está bem na nossa frente. Já as aves possuem olhos mais separados, o que aumenta o campo de visão lateral, mas diminui seu foco frontal. Podemos observar esta característica, por exemplo, em aves como canários, bem-te-vis, sabiás, saíras, periquitos e aves de pequeno porte (outras aves, como rapinantes e corujas, já possuem diferentes posições do globo ocular na face).

De forma geral, as aves enxergam muito bem. Uma das explicações para isso é que a maioria delas possui olhos com três bastonetes (estrutura responsável por captar as cores), enquanto os humanos possuem apenas dois bastonetes. Essas funções anatômicas possibilitam às aves visualizar maior quantidade de cores em comparação com os humanos. Contudo, obstáculos que são visíveis para o humano muitas vezes não são perceptíveis para as aves, seja por questões biológicas, por aprendizados e experiências humanas, como, por exemplo, o conhecimento da existência de materiais como o vidro.

Em geral, o vidro é um material quase invisível para as pessoas, pois muitas vezes apenas conseguimos visualizar sua presença através de sujeiras, quinas, reflexos, riscos, brilhos ou por outros indicativos visuais ou sociais que sinalizem sua presença.

As aves não aprenderam o que é esse material, e, mesmo que aprendessem, seria muito difícil para elas perceberem esses detalhes no vidro, que são notados facilmente por nossa visão frontal. Alguns estudos já indicam que a colisão de aves com vidros é uma das principais causas humanas que contribuem para a mortalidade desses animais nos ambientes urbanos e rurais.

Portanto, é fácil imaginar o resultado de uma ave voando rapidamente em direção a um vidro: colisão. Sim, colisão! E, na maioria das vezes, isso causa fraturas graves ou mesmo a morte do animal. Imagine essas colisões em áreas onde habitam espécies de aves em extinção, ou em locais onde o número de edificações vem aumentando... Imagine quantas vezes isso acontece em todo o mundo, por semana, por dia, por hora...

EN *Note that humans' eyes are placed on the front of the face, helping us to see what is right in front of us. Birds, on the other hand, have more separated eyes, increasing their lateral field of view, but decreasing their frontal focus. We can see this characteristic in birds such as the wild canary, the great kiskadee, the thrush, the burnished-buff tanager, the parakeet, and small birds (other birds, like predatory birds and owls, have different eye globe positions on the face).*

Generally speaking, birds have an excellent vision. One explanation for this is that the majority of them has eyes with three rods (structures responsible for capturing colors), whereas humans have only two rods. These anatomical features enable birds to see a greater range of colors in comparison to humans. However, often times, obstacles that are visible to humans are not visible to birds, either for biological reasons or human learning and experiences, such as the knowledge of the existence of materials like glass.

Glass is typically nearly invisible to people, since we often see it through dirt, edges, reflections, scratches, glares, or other visual or social cues that signal its presence.

Birds have not learned what this material is, and even if they did, it would be very hard for them to notice such details in

glass that are easily perceived by our frontal vision. Some studies have indicated that bird collision with glass is one of the main human contributors to the mortality of these animals in both urban and rural environments.

Thus, it is easy to imagine the result of a bird quickly flying towards glass: collision. Yes, collision! And most of the time, this causes serious fractures or even death to the animal. Imagine such collisions in areas where endangered birds live, or where the number of buildings is increasing... Imagine how many times this happens all over the world, weekly, daily, hourly...

POR ONDE COMEÇAR?

Where to Start?

- Ⓟ Agora que você já sabe que, para que as cidades sejam mais biodiversas, precisamos tornar nossas construções mais amigáveis para as aves, vamos conversar sobre o que podemos fazer. Em primeiro lugar, é importante pensar sobre os locais mais suscetíveis a colisão, como aqueles onde o vidro reflete o céu, as árvores, flores ou algum outro componente da vegetação.

A partir disso, saiba que há vários caminhos possíveis a se percorrer, que podem ter apenas uma solução ou combinar várias delas.

- Ⓜ *Now that you know that, for cities to be more biodiverse, we need to make our buildings more bird-friendly, let's talk about what we can do. First, it is important to think about places where collision is more likely to happen, such as those where glass reflects the sky, trees, flowers, or any other component of vegetation.*

From there, keep in mind that there are many possible alternatives, which can have only one solution or combine a variety of them.

Recomendamos a consulta ao guia técnico “Projetos de edificações amigáveis para pássaros”, de autoria da American Bird Conservancy, traduzido pela Ecoavis Ecologia e Conservação de Aves e publicado com o apoio do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG). Principal material de referência utilizado na produção deste conteúdo e que fornece uma série de dados, soluções e especificações para edificações amigáveis.

We recommend checking the technical guide “Bird-friendly building design”, written by the American Bird Conservancy, translated by Ecoavis Ecology and Bird Conservation and published with the support of the Minas Gerais Public Ministry (MPMG). This guide is the main source of reference in the production of this content and provides a series of data, solutions, and specifications for bird-friendly buildings.



Use o QR code para acessar o guia "Projeto de edificações amigáveis para pássaros".

Use the QR code to access the "Bird-friendly building design" guide.

Repense
o uso do vidro
*Reconsider
the use of glass*

1

- Ⓟ Uma boa medida para projetos de novas construções ou reformas é avaliar se o vidro é realmente necessário e em qual quantidade ele será utilizado. Casas ou prédios totalmente em vidro espelhado, que geram a impressão de que estão completamente mesclados com o entorno, estão sendo cada vez mais questionados por causa do alto risco de colisões.

Há também uma crescente tendência em usar vidro para aumentar nossa capacidade de visualizar o ambiente externo ou para criar edificações mais integradas com a paisagem ao redor. Quando optamos pelo uso do vidro em estruturas como muros, paredes, corrimões ou mesmo gazebos, há sempre o risco de que as aves o visualizem de forma incorreta como uma rota sem obstáculos naquele ambiente.

Portanto, a primeira recomendação é: usar o mínimo de vidro possível.

Esse foi um dos pontos de partida para uma das medidas tomadas pelo Inhotim, no Viveiro Educador. Desde a construção do Viveiro em 2011, a recepção do espaço contava com um grande vidro ao fundo que a separava do Jardim de Todos os Sentidos. Se por um lado o vidro era um material que permitia uma visão ampla desse jardim antes mesmo de o visitante entrar, por outro era um ponto de colisões recorrentes para passarinhos que estavam em rota de voo rápido em direção às plantas cultivadas no jardim. Para esse local, considerando que o vidro desempenhava um papel exclusivamente estético, a solução mais adequada foi: retirar o vidro! O trânsito de pessoas se tornou mais fácil, e agora não há obstáculos para os passarinhos.

ⓔN *Evaluating if the use of glass is really necessary and how much is a good idea when designing new buildings or remodeling. All-glass mirrored houses or buildings, which give the impression of being completely blended with the surroundings, are being increasingly questioned due to the high risk of bird collision.*

There is also an increasing tendency to use glass to enhance our ability to see the outdoors or to build spaces that are better integrated with the surrounding landscape. When we choose to use glass in structures like walls, handrails, or even gazebos, there is always the risk that birds look at them incorrectly as an obstacle-free route.

Therefore, the first recommendation is to use as little glass as possible.

That was one of the starting points for an action taken by Inhotim in the Viveiro Educador [Educational Plant Nursery]. Since when the Viveiro [Plant Nursery] was built in 2011, the reception area had a large glass at the back separating it from the Jardim de Todos os Sentidos. If, on one hand, glass was a material that offered an ample view of the garden even before the visitor entered it, on the other hand it was a recurring point of collision for birds at full flight speed towards plants cultivated in the garden. Considering that glass played an exclusively aesthetic role in this area, the most adequate solution was: removing it! The flow of people became easier, and now there are no obstacles for the birds.



No Inhotim, a recepção do Viveiro Educador é a porta de entrada para conhecer jardins temáticos e os bastidores do trabalho desenvolvido pelo jardim botânico. A remoção do vidro que havia nessa edificação foi a primeira adaptação realizada pelo Instituto com o objetivo de evitar colisões de aves.

At Inhotim, the reception of the Viveiro Educador [Educational Plant Nursery] is the gateway to themed gardens and the behind-the-scenes work developed by the botanical garden. Removing the glass from this building was the first adaption made by the Institute with the goal to reduce bird collision.

**Instale redes,
telas, grelhas, brises
e anteparos**

*Install nettings,
screens, grilles, shutters,
and exterior shades*

2



- (PT) E quando não é possível abrir mão do vidro? Experimente combinar outros elementos e instalar o vidro atrás de algum tipo de proteção. Projetar um novo prédio ou reformar uma casa para ser amigável para aves não é uma barreira para a criatividade. Ao contrário, há uma série de soluções arquitetônicas espalhadas pelo mundo que podem nos inspirar. É possível instalar grades decorativas, telas solares, brises, anteparos ou redes que tornam o vidro seguro para pássaros e ao mesmo tempo protegem do sol em diferentes momentos. São soluções que podem ser consideradas desde o projeto original ou ser incorporadas em reformas.
- (EN) *What if it is not possible to avoid using glass? Try combining it with other elements and installing glass behind some type of protection. Designing a new building or remodeling a house to become bird-friendly is not a barrier to creativity. On the contrary, there is a number of architectural solutions all over the world that can inspire us. It is possible to install decorative grilles, solar screens, shutters, exterior shades, or nettings that make glass safe for birds and at the same time protect the interior from the sunlight at different times of the day. These are solutions that can be considered from the original design of the project or incorporated during a retrofit.*





A instalação de tela em frente ao vidro é uma solução prática e econômica, especialmente para áreas com menores dimensões. A tela instalada em frente a uma das janelas de vidro que existem no Centro de Vivência do Inhotim é uma proteção que reduz o efeito de espelhamento e impede colisões.

Installing a screen in front of glass is a practical and economic solution, especially for areas with small dimensions. The screen placed in front of one of the glass windows at the Centro de Vivência [Inhotim's Experience Center] reduces the mirroring effect and avoids collisions.

**Escolha vidros
que reduzem colisões**
*Choose glass
that reduces collision*

3



- (PT) Você sabia que já existem no mercado diferentes opções de vidros com padrões visíveis para pássaros e que são reconhecidos como materiais eficazes na redução de colisões*?

Por exemplo, há vidros com padrões reflexivos e/ou de absorção ultravioleta que são invisíveis aos humanos, mas visíveis para as aves.

É possível também optar por vidros opacos e translúcidos. Esta é uma ótima solução, pois evita a transparência e a reflexão do ambiente, mas ainda garante a entrada de luz sem ofuscamento, tornando o vidro seguro para as aves.

Além dos vidros com padrões UV e opacos e translúcidos, há também vidros com padrões geométricos projetados com a regra 2 x 4, que facilitam a percepção para o pássaro de que ali há um obstáculo.

- (EN) *Did you know that there are already different options of glass available commercially, with visible patterns for birds and which are known for being effective in reducing collision?*

For example, there are glasses with reflective patterns and/or ultraviolet absorption that are invisible to humans but visible to birds.

It is also possible to choose opaque and translucent glass. This is a great solution because it avoids transparency and reflection of the environment while guaranteeing glare-free sunlight, making glass safe for birds.

In addition to UV, opaque, and translucent patterns, there are also glasses with geometric patterns conforming to the 2 x 4 rule, helping birds to notice when there is an obstacle.

* Rössler et al., 2007; 2015.

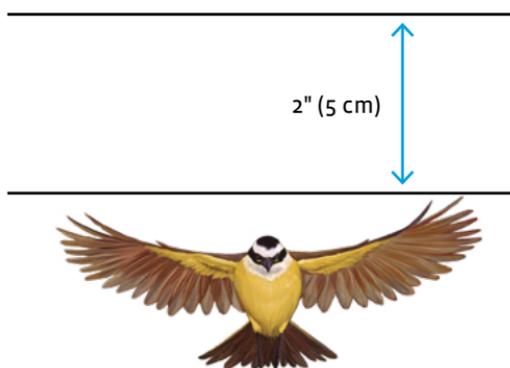
O que é a regra 2 x 4 (5 x 10 cm)?

Essa regra determina as dimensões ideais do padrão geométrico a ser projetado no vidro para impedir a colisão da maioria das aves. Segundo a regra, o padrão deve ter uma distância de 5 cm ou menos entre as linhas horizontais e de 10 cm ou menos entre as linhas verticais. Essas medidas estão relacionadas às dimensões de um pássaro durante o voo.

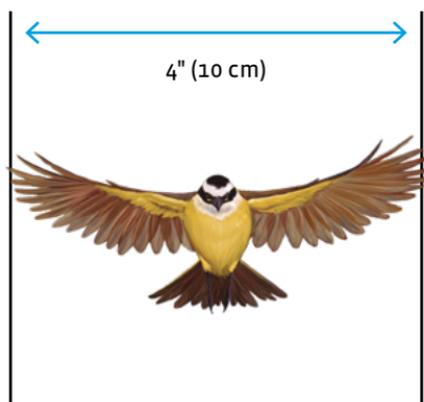
What is the 2 x 4 (5 x 10 cm) rule?

This rule determines the ideal dimensions for geometric patterns to be projected onto glass to reduce collision of most birds. According to the rule, patterns must have a distance of 5 cm or less between horizontal lines and 10 cm or less between vertical lines. These measurements are based on the dimensions of a bird during flight.

Linhas horizontais com distância máxima de 2" (5 cm).
Horizontal lines with a maximum spacing of 2" (5 cm).



Linhas verticais com distância máxima de 4" (10 cm).
Vertical lines with a maximum spacing of 4" (10 cm).



Regra 2 x 4 (5 x 10 cm) para
padrões em vidros. Adaptado do
guia técnico "Projetos de edifica-
ções amigáveis para pássaros".

*The 2 x 4 (5 x 10 cm) rule for glass
patterns. Adapted from the
technical guide "Bird-friendly
building design".*

Torne o vidro "visível"
Make glass "visible"

4



- Ⓟ É possível optar por uma solução prática e familiar, que é sinalizar para as aves a existência de um obstáculo que não pode ser atravessado. Em muitos casos, isso pode ser feito aplicando películas, decalques ou fitas.

Crie padrões geométricos ou desenhos, como listras e pontos, na superfície externa do vidro. É importante que o padrão siga a regra 2 x 4 (ou 5 cm x 10 cm).

Atualmente, há também opções de películas com anti-UV. Essa é uma das medidas aplicadas pelo Inhotim em diferentes edificações. A película utilizada bloqueia até 99% dos raios ultravioleta e reduz levemente a transparência do vidro. Aplicada na face externa dos vidros, esse material tem sido testado e monitorado no Inhotim como uma das medidas de minimização de colisões.

- Ⓜ *It is possible to opt for a practical and familiar solution, which is to signal to birds the existence of an obstacle that cannot be crossed. In many cases, this can be done by applying films, decals, or tapes.*

Create geometric patterns or designs, such as stripes and dots, on the external surface of the glass. It is important that the pattern follows the 2 x 4 rule (or 5 cm x 10 cm).

Currently, there are also films with UV protection. This is one of the measures adopted at Inhotim in different buildings. The films used block up to 99% of UV rays and slightly reduce the transparency of the glass. Applied to the external surface of the glass, this material has been tested and monitored at Inhotim as one of the ways to minimize collisions.

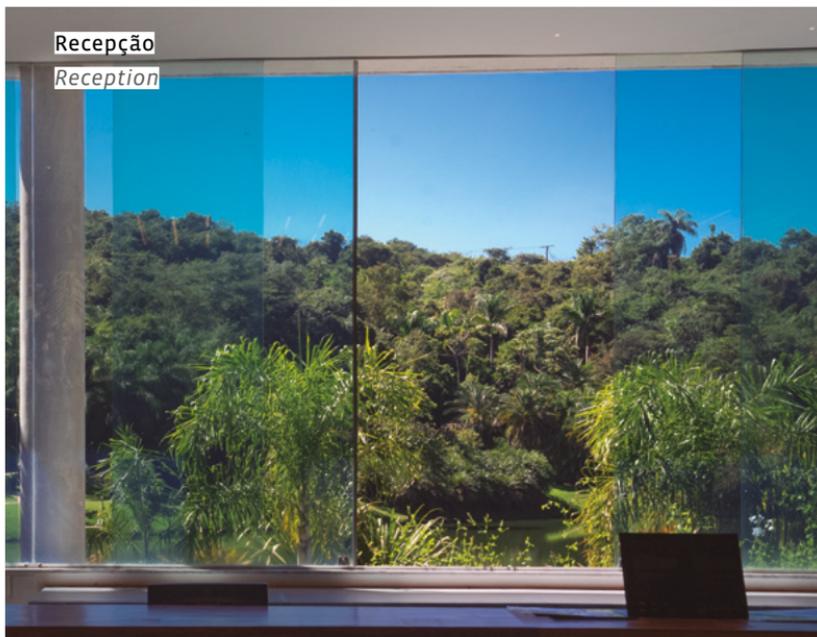
Galeria Fonte



Centro de Educação e Cultura Burle Marx

Burle Marx Center for Education and Culture





A recepção do Inhotim é a primeira edificação acessada pelos visitantes. Seu projeto arquitetônico conta com grandes paredes e portas de vidro. Foi a primeira edificação no Instituto a receber a aplicação de película UV em umas de suas laterais para evitar colisões. Em uso desde outubro de 2022, a película mostrou-se eficaz na redução das colisões no local. Além da recepção, nove edificações do Instituto receberam a película e estão em monitoramento: Galeria Mata, Galeria Fonte, Galeria Praça, Galeria Lago, Galeria True Rouge, Centro de Educação e Cultura Burle Marx, Espaço Tamboril, Centro Administrativo e Centro de Vivência.

Inhotim's reception is the first building accessed by visitors. Its architectural design features large glass walls and doors. It was the first construction at the Institute to apply UV film on one of its side walls to prevent collision. In use since October 2022, the films have proven to be efficient in reducing collision on-site. In addition to the reception, nine buildings at the Institute have received film and are being monitored: Galeria Mata, Galeria Fonte, Galeria Praça, Galeria Lago, Galeria True Rouge, Centro de Educação e Cultura Burle Marx [Burle Marx Center for Education and Culture], Espaço Tamboril [Tamboril Space], Centro Administrativo [Administrative Center] e Centro de Vivência [Experience Center].

**Utilize cortinas
e persianas**
*Use curtains
and blinds*

5

- Ⓟ Você sabia que as colisões podem ocorrer em horários específicos do dia? Isso pode acontecer porque a quantidade e o ângulo da luz que incide no vidro podem variar ao longo do dia e afetar a percepção das aves daquele vidro em questão. Para casos assim, uma boa medida pode ser a instalação de cortinas e persianas e mantê-las fechadas durante esses horários críticos. Se possível, escolha cortinas e persianas de tons claros.

Porém, tenha em mente que essa é uma solução aplicada ao vidro por dentro do ambiente. Se por fora o vidro continuar refletindo o entorno, as cortinas e persianas podem se tornar imperceptíveis para as aves e não haverá uma redução nas colisões.

- Ⓜ *Did you know that collisions can happen at specific times of the day? This is because the quantity and angle of light onto glass can vary throughout the day and affect the bird's perception of the glass. If that is the case, a good idea is to install curtains and blinds and keep them closed during these critical periods. If possible, choose light colored curtains and blinds.*

However, keep in mind that this is a viable solution when applied to glass from the inside of the building. If from the outside, the glass keeps reflecting the surroundings and curtains and blinds may become undetectable to birds, thus not reducing collisions.

Espaço Tamboril
Tamboril Space





Persianas são soluções comuns que podem tornar o vidro seguro para pássaros em edifícios de qualquer tamanho. Tanto no Espaço Tamboril quanto no Centro Administrativo, as janelas contam com persianas claras. Porém, como há períodos do dia em que as persianas permanecem abertas, também foi feita a aplicação da película UV nesses locais como medida complementar.

Blinds are common solutions that can make glass safe for birds in buildings of any size. In both the Espaço Tamboril [Tamboril Space] and the Centro Administrativo [Administrative Center], windows have light colored blinds. However, since there are times of the day when the blinds remain open, UV film was applied as an extended measure.

COMECE HOJE
E MONITORE!

*Start Today
and Monitor!*

- (PT) Uma vez que sabemos que é possível reduzir as colisões e que há diferentes alternativas para isso, a melhor postura é começar logo. Tenha em mente que a eficácia das soluções pode variar de local para local, e talvez você precise combinar mais de uma delas para ter resultados favoráveis. Por isso, é importante acompanhar os resultados após qualquer intervenção.

No Inhotim, após a aplicação das películas, por exemplo, as edificações serão monitoradas por 12 meses, para apurar a eficácia e posterior divulgação dos resultados obtidos utilizando métodos científicos.

- (EN) *Once we know that it is possible to reduce collisions and that there are different alternatives for this, the best approach is to start right away. Keep in mind that the efficacy of the solutions can vary from place to place, and perhaps you will need to combine more than one of them to achieve favorable results. That is why it is important to monitor results after any intervention.*

At Inhotim, for example, after films are applied, buildings will be monitored for 12 months to assess efficacy and subsequently disseminate the results obtained using scientific methods.



Ana Clara Martins



Equipe de Gestão Ambiental do Instituto Inhotim em coleta de dados para o Programa de Monitoramento de Colisões. O Programa é um esforço consistente do Instituto para documentar e acompanhar as adaptações realizadas.

Gestão Ambiental [Environmental Management] team at the Inhotim Institute collecting data for the Collisions Monitoring Program. The Program is a consistent effort by the Institute to document and track the adaptations made.

PT Chegamos ao final desta publicação com a expectativa de que o conhecimento compartilhado aqui possa conduzir você a ter um novo olhar para as construções atuais e as que estão por vir. Nossas casas e apartamentos, os prédios onde trabalhamos, os shoppings e restaurantes que frequentamos... Como essas edificações podem ser adaptadas com soluções concretas e práticas que já estão ao nosso alcance?

Essa pergunta é também como um convite. Um convite para imaginarmos juntos cidades com construções mais amigáveis para aves — e fazermos a nossa parte para que elas se tornem realidade. Cidades transformadas não apenas para aves e humanos, mas para interações mais harmônicas entre todas as formas de vida.

REFERÊNCIAS

References

GELBY, DELACRETAZ, N. Windows and Vegetation: Primary Factors in Manhattan Bird Collisions, *Northeastern Naturalist* 16(3), 455-470, set. 2009.

INSTITUTO HUMBOLDT. Ciudades Biodiversas. 2023. Disponível em: <https://proyectos.humboldt.org.co/ciudades-biodiversas/ciudades.html>. Acesso em: 24 abr. 2024.

LOPES, Amanda Cristina. *Colisões de aves com o vidro na Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP: é possível evitar?*. 2019. 26 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

RÖSSLER, Martin; LAUBE, Wolfgang; WEIHS, Philipp. Vermeidung von Vogelanzprall an Glasflächen. Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Glas-Markierungen unter natürlichen Lichtbedingungen im Flugtunnel II. Wiener Umwelthanwaltschaft, Wien, 2007.

RÖSSLER, M.; NEMETH, E.; BRUCKNER, A. Marcação em painéis de vidro para evitar colisões entre pássaros e janelas: menos pode ser mais. *Biologia* 70(4): 535-541, 2015.

SANTOS, L. P. S.; ABREU, V. F.; VASCONCELOS, M. F. Bird mortality due to collisions in glass panes on an Important Bird Area of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 25(2): 90-101, 2017.

SCHNEIDER, R. M.; BARTON, C. M.; ZIRKLE, K. W.; GREENE, C. F.; NEWMAN, K. B. Year-round monitoring reveals prevalence of fatal bird-window collisions at the Virginia Tech Corporate Research Center. *PeerJ* 6:e4562, 2018.

- SHEPPARD, Christine; CARVALHO, Paulo Gonçalves. *Projetos de Edificações Amigáveis para Pássaros*. Procuradoria-Geral de Justiça. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://defesadafauna.blog.br/wp-content/uploads/2021/03/Edificacoes_amigaveis_passaros_digital.pdf. Acesso em: 24 abr. 2024.
- SWADDLE, J.P.; EMERSON, L.C.; THADY, R.G.; BOYCOTT, T.J. Ultraviolet-reflective film applied to windows reduces the likelihood of collisions for two species of songbird. *PeerJ*, 8:e9926. Set. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7501805/>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- SWADDLE, J.P.; BREWSTER, B.; SCHUYLER, M.; SU, A. Window films increase avoidance of collisions by birds but only when applied to external compared with internal surfaces of windows. *PeerJ*, 11:e14676. 2023. Disponível em: <https://peerj.com/articles/14676/>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- WORLD ECONOMIC FORUM. *How to reimagine our cities as hubs for biodiversity conservation and climate resilience*. 5 jun. 2021. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2021/06/cities-ecosystems-biodiversity-climate-change/>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- ZYSK-GORCZYNSKA, E.; ZMIHORSKI, M. Ultraviolet film reduces bird-glass collision risk. *Ornis Fennica*, 99(2-3), 95-103. 2022. Disponível em: <https://ornisfennica.journal.fi/article/view/115995/72606>. Acesso em: 24 abr. 2024.

FICHA

Credits

EQUIPE PUBLICAÇÃO • *PUBLICATION TEAM*

ORGANIZADORES *ORGANIZATION*

Sabrina Carmo, Bianca Paulino e Raiane Amorim

EDIÇÃO *EDITING*

Marília Loureiro, Sabrina Carmo, Sílvia Almeida

COORDENAÇÃO EDITORIAL *EDITORIAL COORDINATION*

Sílvia Almeida

REDAÇÃO *COPYWRITING*

Sabrina Carmo, Raiane Amorim, Bianca Paulino

REVISÃO *REVIEW*

Paulo Carvalho

PREPARAÇÃO E REVISÃO *EDITING AND PROOFREADING*

Sílvia Almeida

TRADUÇÃO *TRANSLATION*

Sarah Catão

DIAGRAMAÇÃO, PROJETO E PRODUÇÃO GRÁFICA *LAYOUT, GRAPHIC PROJECT AND PRODUCTION*

Rafael Amato, Leo Passos

FOTOS *PHOTOS*

Ana Clara Martins, João Marcos Rosa, ViniSouza128, Taka4332

TRATAMENTO DE IMAGEM *IMAGE EDITING*

Carolina Lopes

ILUSTRAÇÃO *ILLUSTRATION*

Vito Quintans

IMPRESSÃO *PRINTING*

Gráfica Formato

EQUIPE PROJETO AVES INHOTIM ·

BIRDS INHOTIM PROJECT TEAM

CURADOR BOTÂNICO *BOTANICAL CURATOR*

Juliano Borin

GERENTE DE ÁREAS VERDES *GREEN AREAS MANAGER*

Arthur Castro

COORDENADORA DE JARDIM BOTÂNICO *BOTANICAL GARDEN COORDINATOR*

Sabrina Carmo

COORDENADOR DE PROJETOS *PROJECTS COORDINATOR*

Vinicius Santos

ANALISTA DE PROJETOS *PROJECTS ANALYST*

Bernardo Gondim

JURÍDICO *LEGAL*

Paula Sulmonetti

Karine Lacerda

ASSISTENTES DE CURADORIA *CURATORIAL ASSISTANTS*

Bárbara Sales

Tatiana Almeida

BIÓLOGA ESPECIALIZADA *SPECIALIZED BIOLOGIST*

Nayara Mota

ANALISTAS AMBIENTAIS *ENVIRONMENTAL ANALYSTS*

Bianca Paulino

Laís Diniz

Petúnia Sousa

ENCARREGADO DE VIVEIRO E FITOSSANITARISMO
NURSERY SUPERVISOR AND PHYTOSANITARY SPECIALIST

Leandro França

ENCARREGADOS DE JARDIM *GARDEN WORKERS*

Carlos André da Silva

Elizabete da Silva

Geraldo Almeida

Vanderley da Silva

ENCARREGADO DE IRRIGAÇÃO *IRRIGATION SUPERVISOR*

Luiz Claudio Reis

TRATADOR DE ANIMAIS *ANIMAL KEEPER*

Mackton Silva

SUPERVISORA DE ÁREAS VERDES *GREEN AREAS SUPERVISOR*

Juceara Prado

ASSISTENTES ADMINISTRATIVOS *ADMINISTRATIVE ASSISTANTS*

Érica Castro

Lilian Duarte

**Agradecimento especial às equipes de Atendimento,
Comunicação e Curadoria Artística do Instituto Inhotim.**

*Special thanks to the Service, Communication, and Art
Curatorship teams at Inhotim Institute.*

EQUIPE MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS ·

MINAS GERAIS PUBLIC MINISTRY

PROMOTORA DE JUSTIÇA | COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA DOS ANIMAIS
JUSTICE PROSECUTOR | STATE COORDINATION FOR THE DEFENSE OF ANIMALS

Luciana Imaculada de Paula

PARCEIRO | ECOAVIS – ECOLOGIA E OBSERVAÇÃO DE AVES
PARTNER | ECOAVIS – ECOLOGY AND BIRDWATCHING

Paulo Gonçalves Carvalho

INSTITUTO INHOTIM • *INHOTIM INSTITUTE*

IDEALIZADOR E FUNDADOR *CREATOR AND FOUNDER*

Bernardo Paz

DIRETOR-FUNDADOR *FOUNDING DIRECTOR*

Allan Schwartzman

DIRETORIA *BOARDS OF DIRECTORS*

DIRETORA-PRESIDENTE *MANAGING DIRECTOR-PRESIDENT*

Paula Azevedo

DIRETORA ARTÍSTICA *ARTISTIC DIRECTOR*

Júlia Rebouças

DIRETORA DE EDUCAÇÃO *DIRECTOR OF EDUCATION*

Gleyce Heitor

DIRETORA ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA *ADMINISTRATIVE-FINANCIAL DIRECTOR*

Luciana Zanini

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS *INSTITUTIONAL RELATIONS DIRECTOR*

Felipe Paz

DIRETOR DE OPERAÇÕES E INFRAESTRUTURA *DIRECTOR OF OPERATIONS AND INFRASTRUCTURE*

Eduardo Mizuta

PAISAGISMO *LANDSCAPING*

PAISAGISTA *LANDSCAPE DESIGNER*

Pedro Nehring (1955-2023)

Um dos idealizadores do projeto paisagístico do inhotim, tendo contribuído com ele desde a sua criação até o fim de sua vida. One of the creators of inhotim's landscape project, having contributed to it from its creation until the end of his life.

Luiz Carlos Orsini

Responsável pelo projeto paisagístico de 25 hectares do instituto inhotim, elaborado entre os anos 2000 e 2004. Responsible for the 25 hectares of landscape design of instituto inhotim, made between 2000 and 2004.

STAFF

CURADOR COORDENADOR *COORDINATING CURATOR*

Douglas de Freitas

CURADORA COORDENADORA *COORDINATING CURATOR*

Beatriz Lemos

CURADORA *CURATOR*

Marilia Loureiro

CURADOR BOTÂNICO *BOTANICAL CURATOR*

Juliano Borin

CURADOR DE MÚSICA *MUSIC CURATOR*

Leandro Oliveira

GERENTE DE PROJETOS ARTÍSTICOS *ARTISTIC PROJECTS MANAGER*

Alita Mariah Amorim

GERENTE DE PATROCÍNIOS E RELACIONAMENTO
SPONSORSHIP AND RELATIONSHIP MANAGEMENT

Andrea Lombardi

GERENTE FINANCEIRA *FINANCIAL MANAGER*

Andreza Marinho

GERENTE DE ÁREAS VERDES *GREEN AREAS MANAGER*

Arthur Castro

GERENTE DE ACERVO ARTÍSTICO *COLLECTION MANAGER*

Bruna Oliveira

GERENTE DE CONTROLADORIA ADMINISTRATIVA
ADMINISTRATIVE CONTROLLER MANAGER

Cristiane de Paula

GERENTE DE EXPERIÊNCIA DO VISITANTE *VISITOR EXPERIENCE MANAGER*

Cristiano Maciel

GERENTE DE COMPRAS *PROCUREMENT MANAGER*

Eduardo Silva

GERENTE DE EDUCAÇÃO *EDUCATION MANAGER*

João Paulo Andrade

GERENTE DE COMUNICAÇÃO *COMMUNICATIONS MANAGER*

Lorena Vicini

GERENTE DE ARQUITETURA E INFRAESTRUTURA
ARCHITECTURE AND INFRASTRUCTURE MANAGER

Pedro Morais

GERENTE DE GESTÃO DE PESSOAS *PERSONNEL MANAGER*

Raquel Murad

GERENTE DE PRODUTO E DADOS *DATA AND PRODUCT MANAGER*

Taicê Mucelle

CONSELHO DELIBERATIVO *DELIBERATIVE COUNCIL*

PRESIDENTE *PRESIDENT*

Bernardo Paz

VICE-PRESIDENTE *VICE-PRESIDENT*

Eugênio Mattar

Alfredo Pinto

Andréa Cruz

Ayrson Heráclito

Betania Tanure

Daniela Villela

Eduardo Bartolomeo / Maria Luiza Paiva (suplente)

Eduardo Wurzmann

Elena Landau

Fábio Barbosa

Francisco Müssnich

Genny Nissebaum

Guilherme Teixeira

Gustavo Ioschpe

Izabella Teixeira

Jandaraci Araújo
José Carlos Carvalho
Keyna Eleison
Maguy Etlin
Maurício Campos
Ricardo Guimarães
Roberto Brant
Roberto Setúbal
Rubens Menin
Susana Steinbruch
Tiago Pessôa

CONSELHO FISCAL *TREASURY COUNCIL*

Antônio de Padua
Joaquim Barreto
Viviane Ventura
Vinicius Veloso

PATRONOS INHOTIM • *INHOTIM PATRONS*

BENEMÉRITO *BENEFACTOR PATRON*

Camila e Eugênio Mattar
Fabiola e Daniel Vorcaro
Flávia e Guilherme Teixeira
Julisa e Tiago Pessôa
Roberto Setúbal
Teca e Cristiano Paz

DIAMANTE *DIAMOND PATRON*

Carolina e Lucas Ticle
Lucia Wajskop e João Heraldo Lima
Nadia e Olavo Setubal
Renata Caldeira Andrade e Vinicius Samarane

OURO *GOLD PATRON*

Cleusa Garfinkel
Iris Kaufmann e Gustavo Ioschpe
Teresa e Cândido Bracher
Valéria Nogueira e Maurício Campos Júnior

PRATA *SILVER PATRON*

Alfredo Pinto
Beatriz Bracher
Beatriz e Rubens Menin
Betania Tanure e filhos
Daniela Villela
Elena Landau
Fabio Barbosa
Genny Baran Nissenbaum
Juliana Siqueira de Sá
Lina e Eduardo Wurzman
Maguy Etlin
Ricardo A. Guimarães

Susana Leirner Steinbruch
Verônica Dantas e Francisco Müssnich

PATRONOS *PATRONS*

Albuquerque Contemporânea Galeria de Arte
Fernando Marques Oliveira
Galatea
Galeria Luisa Strina
Galeria Nara Roesler
Leonardo Lopes e Ananda Lopes
Lucas Araripe
Nazaré Almeida Braga Metsavaht e Oskar Metsavaht
Rita Leite e Nilson Teixeira

INTERNACIONAL *INTERNATIONAL*

Marcella Ciacci Tason - Panamá

JOVENS PATRONOS *YOUNG PATRONS*

Carolina e Mario Ermírio de Moraes
Fabiana Cepeda e Luis Rodrigo Almeida
Luiza Mussnich e Pedro Sauer
Paola Sarkis e Renata Faria Nascimento
Vinícius Veloso

PATROCINADORES E PARCEIROS INHOTIM ·

INHOTIM SPONSORS AND PARTNERS

MANTENEDORA MASTER *MASTER SPONSOR*

Vale

PARCERIA ESTRATÉGICA *STRATEGIC PARTNERSHIP*

Cemig

PATROCÍNIO MASTER *MASTER SPONSORSHIP*

Shell
Itaú
B3

PATROCÍNIO OURO *GOLD SPONSORSHIP*

Santander

Volvo

CBMM

PATROCÍNIO PRATA *SILVER SPONSORSHIP*

Instituto Unimed

Vivo

Ultra

Sofisa

PATROCÍNIO BRONZE *BRONZE SPONSORSHIP*

EY

Comolatti

Fundo Museu Escola

Pottencial Seguradora

Aymoré

APOIO *SUPPORT*

Mapfre

UBS

Machado Meyer

Construtora Barbosa Mello

BTA Associados

BMA Advogados

Ecosimple

Bain & Company

LOCADORA OFICIAL *OFFICIAL RENTAL COMPANY*

Localiza

CARRO OFICIAL *OFFICIAL CAR*

Fiat

COMPANHIA AÉREA OFICIAL *OFFICIAL AIRLINE*

Azul

PARCERIA DO JARDIM BOTÂNICO *BOTANICAL GARDEN PARTNERSHIP*

Orchid Brazil

PARCERIA INSTITUCIONAL *INSTITUTIONAL PARTNER*

Embaixada Francesa no Brasil

Embaixada dos Estados Unidos no Brasil

PARCERIA DE MÍDIA *MEDIA PARTNER*

Jornal Estado de Minas

Revista Piauí

Rádio CDL

FredIzak

D Mídia

JCDecaux

Jornal Circuito Notícias

Portal da Cidade Brumadinho

FlyMídia

LivOOH

Eletromídia

A3TV

OOH Brasil

Rádio Inconfidência

Rede Minas

Canal Curta

I55c

Construções amigas das aves / [organizadores e editores: Marília Loureiro, Sabrina Carmo, Sílvia Almeida] redação de Bianca Paulino, Sabrina Carmo e Raiane Amorim – Brumadinho: Instituto Inhotim, 2024. (Construções amigas das aves)

80 p.: il. ; 13 cm x 19,5 cm

Obra publicada em formato impresso.

ISBN: 978-85-61614-33-1

1. Ecologia. 2. Meio ambiente. 3. Biodiversidade. 4. Aves
5. Inhotim (Brumadinho, MG). I. Título. II. Loureiro, Marília.
III. Carmo, Sabrina. IV. Almeida, Sílvia. V. Paulino, Bianca. VI.
Amorim, Raiane. VII. Instituto Inhotim.

[Nota de acompanhamento: Parte integrante do livro principal: Aves do Inhotim 2. ed. 2024. ISBN: 978-85-61614-34-8]

Ficha catalográfica elaborada por Josenberg Mendes CRB: 2800

CDU: 574

CDD: 577



**Lei de
Incentivo
à Cultura**
Lei Rouanet

Patrocínio Máster
Master Sponsor

Copatrocinio
Cosponsor



**INSTITUTO
CULTURAL
VALE**

V O L V O

Realização
Realization

MPMG
Ministério Público
do Estado de Minas Gerais

INHOTIM

Este livro foi impresso em *offset* em Belo Horizonte pela gráfica Formato, em papel Offset 90 g/m², em uma tiragem de 5.000 unidades. Foram utilizadas as faces tipográficas Vista Sans e Cera.

Outono de 2024

ISBN: 978-85-61614-33-1



9 788561 614331

