

Agricultural pastures might work as invisible barriers to

BIRDS MOVING BETWEEN HABITATS

Por/By: Guilherme Profeta
Foto/Photo: Fernando Rezende

Pastagens agrícolas
podem funcionar como barreiras invisíveis para o

DESLOCAMENTO DE AVES ENTRE HABITATS



Conservar e expandir fragmentos florestais é essencial para garantir o deslocamento de aves e, potencialmente, de outros animais
Conserving and expanding forest patches is essential to ensure the free movement of birds and, potentially, other animals as well

Na próxima ocasião em que você se encontrar caminhando por uma fazenda, no Brasil ou em qualquer outro país, olhe ao seu redor com atenção; é bastante provável que, em algum momento do passado, já tenha havido uma floresta ali onde hoje há um pasto ou uma plantação. Ainda que as áreas rurais possam criar a impressão de plena comunhão com o meio ambiente — especialmente em comparação à vida nos grandes centros urbanos —, é certo que a expansão das áreas dedicadas à produção agrícola configura um sério problema ambiental, uma vez que, para estabelecer tais áreas, normalmente é necessário desmatar florestas nativas.

O estado de São Paulo, por exemplo, no Sudeste do Brasil, já foi um dia coberto pela Mata Atlântica, mas 500 anos de exploração de seus recursos naturais fizeram com que as áreas que ainda restam sejam bolsões fragmentados de vegetação. Esse é o caso, na verdade, de 80% de toda a Mata Atlântica remanescente, disposta em fragmentos de até 50 hectares, os quais não se encontram conectados entre si.

“A intensa fragmentação das áreas nativas faz com que algumas espécies, especialmente aquelas de hábitos estritamente florestais, fiquem isoladas. Ou seja, se essas espécies não têm a capacidade de atravessar as áreas de matriz agrícola, toda a população de um mesmo fragmento acaba isolada, incapaz de migrar para outros lugares. Ao longo do tempo, esses indivíduos acabam se reproduzindo entre si, processo genético conhecido como endogamia, o que aumenta o risco de problemas genéticos. Ao longo das gerações, isso pode inviabilizar a continuidade dessa população num dado ambiente”, explica o professor doutor Thiago Simon Marques, atual coordenador do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Sorocaba (Uniso).

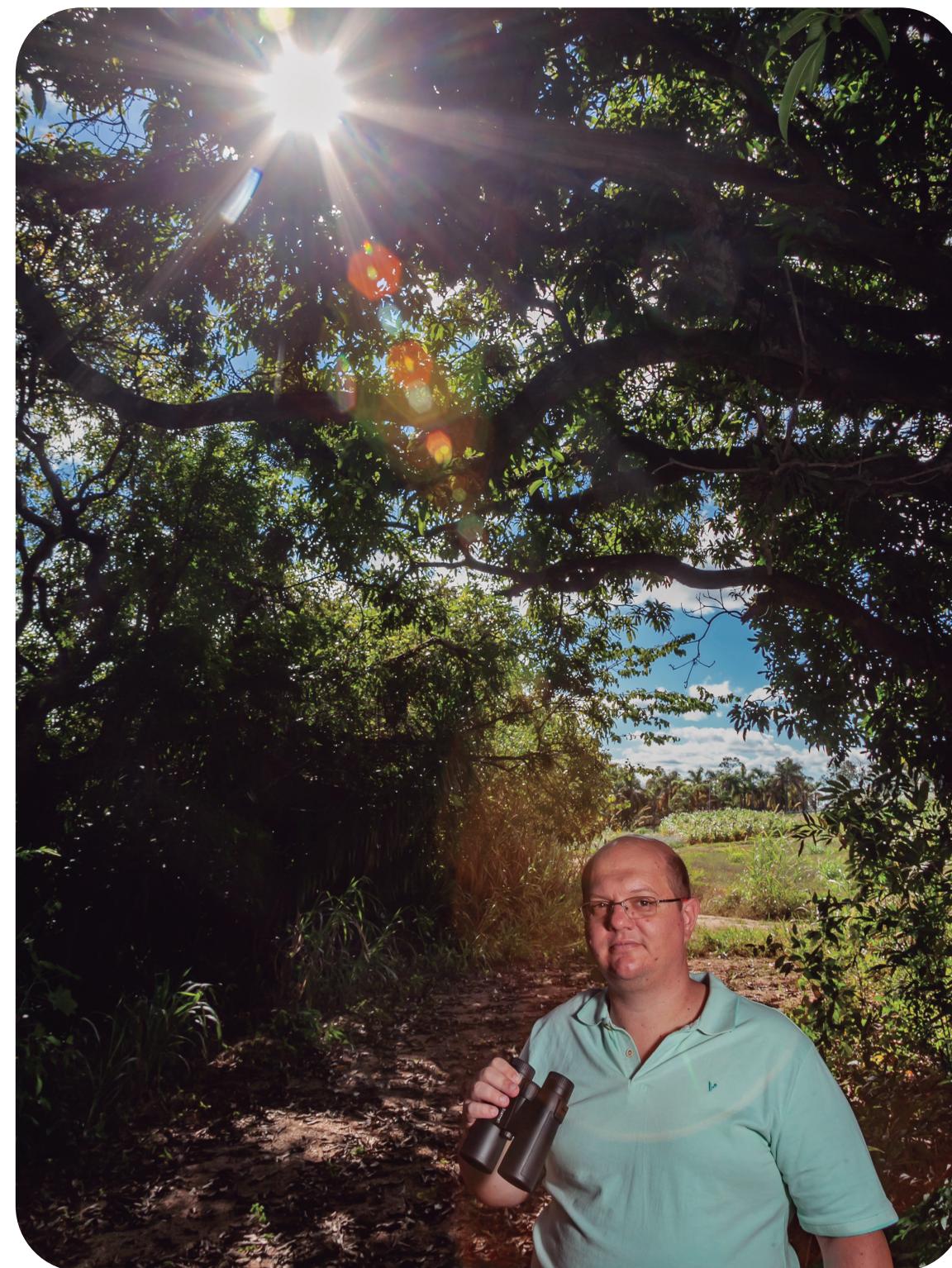
Marques foi um dos oito pesquisadores, de várias universidades brasileiras, que integraram um estudo voltado a mensurar como as áreas de cultivo agrícola podem funcionar como “barreiras invisíveis”, impedindo que certas espécies de aves se desloquem de uma área de floresta a outras — movimentação essa que, em inglês, recebe o nome

The next time you find yourself walking through a farm, whether in Brazil or any other country, take a careful look around; it is quite likely that, at some point in the past, there was a forest where there is now a pasture or a plantation. Although rural areas may create the impression of harmony with the environment—especially when compared to life in large urban centers—it is certain that the expansion of areas dedicated to agriculture constitutes a serious environmental problem, since establishing such areas usually requires clearing native forests.

The state of São Paulo, in the Southeast of Brazil, for example, was once covered by the Atlantic Forest. However, 500 years of exploitation of its natural resources have resulted in the remaining areas becoming fragmented pockets of vegetation. In fact, this is the case for 80% of the entire remaining Atlantic Forest, which is distributed in patches of up to 50 hectares, with no connectivity between them.

“The intense fragmentation of native areas causes some species, especially those with strictly forest-dwelling habits, to become isolated. That is, if these species are unable to cross largely cultivated areas, the entire population within a given fragment becomes stranded, unable to migrate elsewhere. Over time, these individuals end up breeding with each other, a genetic process known as inbreeding, which increases the risk of genetic problems. Over generations, this can make it impossible for the population to survive in that environment,” explains professor Thiago Simon Marques, the current coordinator of Uniso’s undergraduate program in Biological Sciences, and a professor at Uniso’s graduate program in Technological and Environmental Processes.

Marques was one of eight researchers from many Brazilian universities who took part in a study aimed at measuring how agricultural cultivation areas can act as “invisible barriers,” preventing certain bird species from moving from one forest patch to another—which is known in English as spillover. The resulting paper was published in the



O professor doutor Thiago S. Marques, numa área de transição entre um fragmento florestal e um pasto, no principal câmpus da Uniso

Professor Thiago S. Marques, in a transition area between a forest patch and a pasture, located within Uniso's main campus

de *spillover*. O artigo resultante foi publicado na edição de janeiro de 2021 do periódico científico internacional *Biological Conservation*.

“Será que as aves que vivem dentro das florestas que margeiam áreas agrícolas usam os pastos para se alimentar? E será que as aves típicas de ambientes abertos, que vivem nas áreas agrícolas, também vão para a mata para se alimentar?”, ele questiona. “Na prática, o que chamamos de *functional spillover* diz respeito a saber se as aves, quando encontradas numa área de pastagem, estão somente passando pelo pasto, ou se elas estão de fato usando o pasto para se alimentar, para se reproduzir etc. Foi isso que nós fizemos no estudo. Tentamos identificar qual era a dinâmica de uso dos espaços por parte dessas aves que ocorrem nos ambientes agrícolas.”

Para responder essas perguntas, os pesquisadores escolheram 51 pontos da Serra da Cantareira (localizada ao Norte da cidade de São Paulo), intercalando pastagens e áreas de florestas preservadas. Nesses pontos, eles instalaram redes de náilon conhecidas como redes de neblina, usadas para a captura de aves e outros animais voadores sem machucá-los; 266 aves foram capturadas no total, englobando 81 espécies diferentes. Desses indivíduos, 17% eram espécies típicas de florestas e 20% eram típicas de áreas abertas (pastos), enquanto 63% eram generalistas (ou seja, espécies mais adaptáveis a diferentes habitats). Depois de catalogar os animais e retirar amostras de suas penas, eles deram sequência, então, a uma metodologia conhecida como análise isotópica.

A chamada análise isotópica é um método que permite vasculhar compostos orgânicos — como os tecidos dos quais os animais são feitos — e identificar os elementos químicos que os compõem, incluindo variações de isótopos (átomos de um mesmo elemento químico que têm quantidades diferentes de nêutrons em seus núcleos). Acontece que fragmentos de mata são compostos por plantas cuja composição isotópica é diferente do valor da composição de gramíneas encontradas nos pastos. Isso é importante porque, analisando-se os isótopos

January 2021 issue of the international scientific journal *Biological Conservation*.

“Do birds that live in forests bordering agricultural areas actually use the pastures to feed? And do birds typical of open environments, which live in agricultural areas, also go to the forest to feed?” he asks. “In practical terms, what we call functional spillover refers to understanding whether the birds, when found in a pasture area, are merely passing through or if they are actually using the pasture to feed, reproduce, and so forth. That’s what we did in this study. We tried to identify the dynamics of how these birds that occur in agricultural environments are using the spaces surrounding them.”

In order to answer these questions, the researchers selected 51 locations in the Cantareira Mountain Range (*Serra da Cantareira*, in Portuguese, located north of the city of São Paulo), alternating between pastures and preserved forest patches. At these locations, they set up nylon nets known as mist nets, which are used to capture birds and other flying animals without harming them; 266 birds were captured in total, representing 81 different species. Out of these individuals, 17% were forest-dwelling species, 20% were typical of open areas (pastures), and 63% were generalists (species that are adaptable to different habitats). After cataloging the animals and collecting samples of their feathers, they proceeded with a method known as isotopic analysis.

Isotopic analysis is a method that allows researchers to examine organic compounds—such as the tissues animals are made of—and identify the chemical elements that compose them, including variations of isotopes (atoms of the same chemical element that have different numbers of neutrons in their nuclei). Forest patches are made up of plants whose isotopic composition is different from that of grasses found in pastures. This is important because, by analyzing the isotopes present in animal tissues, it is possible to get a clear idea

presentes nos tecidos animais, é possível ter uma ideia bem clara daquilo que determinado animal costuma comer. “Você é o que você come”, explica Marques. “Se eu como mais alface, por exemplo, o carbono que constitui o meu tecido muscular tende a ser muito parecido com o carbono encontrado na alface. Então, se você tem uma dieta baseada em itens compostos por isótopos de valores diferentes — e partindo da premissa de que o seu tecido é composto pelo carbono daquilo que você come —, é possível calcular a proporção dos itens que compõem a sua dieta. Se um animal vive no meio da mata, mas na verdade se alimenta no pasto (de sementes e insetos típicos do pasto, por exemplo), nós conseguimos usar os isótopos para calcular a proporção dos diferentes itens que compõem a dieta do animal, podendo assim inferir, também, como o animal se comporta ao usar esses espaços.”

É possível utilizar análise isotópica para inferir o comportamento de animais

Muitos poderiam imaginar que, por serem áreas livres, os pastos funcionariam como “corredores” para a vida selvagem atravessar de um fragmento florestal a outros, mas os resultados do estudo indicam que, ao menos para algumas espécies, isso não é verdade. Para as espécies não generalistas, as áreas cultivadas funcionam como barreiras, por não lhes oferecer oportunidades de conseguir alimento. Assim, essas espécies não são motivadas a cruzar os limites dos fragmentos florestais em que se encontram. Além disso, o estudo também confirmou que mesmo as espécies generalistas, que tendem a se aventurar para outros habitats, ainda dependem dos fragmentos florestais para se alimentar, reforçando a necessidade de protegê-los e expandi-los. A pesquisa determinou que isso vale para as aves, mas não é improvável que o mesmo aconteça com outros grupos, como os mamíferos — na verdade, é exatamente isso que

of what a particular animal typically eats. “You are what you eat,” Marques explains. “If I eat more lettuce, for example, the carbon that makes up my muscle tissue tends to be very similar to the carbon found in lettuce. So, if you have a diet based on items composed of isotopes with different values—and assuming that your tissue is composed of the carbon from what you eat—, it is possible to calculate the proportion of items that make up your diet. If an animal lives in the middle of the forest but actually feeds in the pasture (on seeds and insects typical of pastures, for example), we can use isotopes to calculate the proportion of different items that make up the animal’s diet, and thus infer how the animal behaves when using these spaces.”

Isotopic analysis can be used in order to infer animal behavior

Many might imagine that, being open areas, pastures would function as “corridors” for wildlife to move from one forest patch to another, but the results of the study indicate that, at least for some species, this is not true. For non-generalist species, cultivated areas act as barriers, as they do not offer opportunities to obtain food. Thus, these species are not motivated to cross the boundaries of the forest patches in which they are found. Additionally, the study also confirmed that even generalist species, which tend to venture into other habitats, still rely on forest patches for food, reinforcing the need to protect and expand these areas. The research determined that this holds true for birds, but it is not unlikely that the same applies to other groups, such as mammals—in fact, this is exactly what Marques and other members of the same team are currently investigating, including at Uniso.

Marques e outros membros da mesma equipe estão pesquisando atualmente, inclusive na Uniso.

“A conservação dos fragmentos remanescentes é primordial, uma vez que eles constituem o principal refúgio para a biodiversidade em ambientes hostis, proporcionando locais para forragear, nidificar e dormir. Assim, a expansão ou o estabelecimento de áreas florestais por meio de práticas passivas ou ativas de restauração de áreas altamente degradadas, ou menos produtivas, pode aumentar significativamente a conectividade funcional da paisagem”, defendem os pesquisadores, no artigo.

É esse o caso da própria Uniso: as **ÁREAS DE FLORESTA** que hoje existem no câmpus também eram pasto há algumas décadas, mas foram recuperadas. Reflorestá-las foi um processo que levou tempo e esforço, mas que valeu a pena, especialmente a julgar pelo fato de que, atualmente, podem ser encontrados, passando pelo câmpus, animais que ocupam o topo da cadeia alimentar — como a águia cinzenta e a lontra, por exemplo. Além disso, **MAIS DE 100 ESPÉCIES DE AVES** fazem do câmpus seu lar atualmente (a título de comparação, em todo o estado de São Paulo existem cerca de 800 espécies catalogadas).

“Com relação ao nosso câmpus, na Uniso, nós temos fragmentos de mata que estão em processo de recuperação, o que acarreta num aumento gradual na diversidade das plantas e da complexidade ambiental. Consequentemente, essas condições levam à atração de espécies mais especialistas. Quanto às aves, especificamente, nós temos no câmpus uma diversidade considerável — composta por espécies que vivem dentro da mata, outras que vivem nas áreas de pasto e outras que ficam no meio termo —; provavelmente, por hipótese, a situação que temos na Uniso pode ser semelhante àquela encontrada na Serra da Cantareira, mas isso só pode ser comprovado, de fato, por mais estudos científicos”, completa Marques. Estudos como esses aos quais ele se refere, inclusive baseados em análise isotópica, deverão ser conduzidos no novo Laboratório de Ecologia Aplicada, inaugurado em 2022, parte do Núcleo de Estudos Ambientais (Neas) da Universidade.

“First, conservation of remaining patches is paramount, given that forest patches are the main refuge for biodiversity in such harsh environments, providing places to forage, nest, and roost. Thus, the expansion or the establishment of forested areas via passive or active restoration practices of highly degraded or less productive areas might significantly increase the functional connectivity of the landscape,” the researchers argue, in the paper.

This is the case for Uniso itself: the **FOREST AREAS** that now exist on campus were also pastures a few decades ago, but have been restored. Reforesting them was a process that took time and effort, but it was worth it, especially considering that, nowadays, animals that occupy the top of the food chain—such as the gray eagle and the otter—can be found passing through the campus. In addition, **MORE THAN 100 BIRD SPECIES** now make the campus their home (for comparison purposes, there are about 800 cataloged species throughout the whole state of São Paulo).

“Regarding our campus at Uniso, we have forest patches that are in the process of recovery, which results in a gradual increase in plant diversity and environmental complexity. Consequently, these conditions lead to the attraction of more specialized species. As for birds specifically, we have a considerable diversity on campus—composed of species that live within the forest, others that inhabit the pasture areas, and others that occupy the intermediate spaces; it is likely that the situation we have at Uniso may be similar to that found in the Cantareira Mountain Range, but this can only be confirmed through more scientific studies,” Marques says. Studies like the ones he refers to, including those based on isotopic analysis, will be conducted in the new Laboratory of Applied Ecology, part of Uniso’s Center for Environmental Studies since 2022.

PARA SABER MAIS: CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA UNISO

Para saber mais sobre os esforços de reflorestamento da Uniso e também sobre a diversidade de espécies de aves identificadas no câmpus, utilize os *QR codes* para acessar as reportagens abaixo:

TO KNOW BETTER: CONSERVATION OF FOREST PATCHES AT UNISO

To learn more about Uniso’s reforestation efforts and the diversity of bird species identified on campus, use the QR codes below to access the stories:



“Desenvolvimento sustentável: Como a Uniso transformou uma pastagem infértil num refúgio para a biodiversidade” (jun./2021)



“Sustainable development: how Uniso has turned an infertile pasture into a refuge for biodiversity” (June/2021)



“Mais de 100 espécies de aves foram identificadas na Cidade Universitária da Uniso” (jun./2020)



“More than 100 bird species were identified on campus” (June/2020)

Com base no artigo “*Conservation implications of a limited avian cross-habitat spillover in pasture lands*”, publicado no periódico *Biological Conservation*, em janeiro de 2021, de autoria dos seguintes pesquisadores: Andrea Larissa Boesing (Universidade de São Paulo - USP), Thiago Simon Marques (Uniso), Luiz Antonio Martinelli (USP), Elizabeth Nichols (USP), Paulo Ricardo Siqueira (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG), Christian Beier (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC-RS), Plínio Barbosa de Camargo (USP), Jean Paul Metzger (USP).

Siga o link para ler o artigo original (em inglês, conteúdo pago):

Follow the link to read the original paper (in English, paid content):

