

LIBERAL  
AMAZONUse a câmera  
do seu celular  
para acessar  
o conteúdo  
multimídia.

INOVAÇÃO NAS FLORESTAS

# USO DE IA EM INVENTÁRIOS IMPULSIONA BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA

**BENEFÍCIOS** - Tecnologia Netflora, desenvolvida pela Embrapa Acre, utiliza drones e inteligência artificial para fazer mapeamentos, dando mais celeridade, economia e precisão ao processo



**ÁDRIA AZEVEDO**  
Especial para  
O Liberal

Inventários florestais são estudos técnicos que permitem conhecer uma floresta, identificando, de forma quantitativa e qualitativa, quais recursos ela possui. As informações obtidas são essenciais

para o planejamento, manejo e uso daquela área, seja para preservação, exploração sustentável ou recuperação de áreas degradadas.

Mas a realização do inventário, por métodos tradicionais, costuma ser bastante trabalhosa. Envolve, pelo menos, 73 dias de esforço e uma equipe de cinco profissionais para mapear a área. A cada dia de trabalho, são mapeados cerca de 20 hectares.

A novidade é que esse processo tem se tornado mais ágil, barato e preciso por meio do uso de inteligência artificial e drones. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Acre desenvolveu uma tecnologia, denominada Netflora, que utiliza os recursos tecnológicos para mapear até 3.500 hectares por dia, produzindo reconhecimento de espécies, localização geográfica das árvores, métricas e mapas, em uma velocidade de 2 hectares por segundo. A iniciativa é

liderada pelo engenheiro agrônomo Evandro Orfanó.

A nova ferramenta já mapeou áreas no Acre, em Rondônia e no Amazonas. No período de um ano, mais de 70 mil hectares foram inventariados. O objetivo é chegar a outros estados, em parceria com as demais Embrapas da Amazônia.

## CASTANHA-DO-PARÁ

No Amazonas, o trabalho foi realizado em parceria com a Embrapa Amazônia Ocidental e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do estado, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Uatumã. Na área, foram identificadas 604 castanheiras (*Bertholletia excelsa*) e mais de 14 mil outras espécies arbóreas em 1.150 hectares de floresta. O extrativismo

da castanha-do-pará tem um papel vital na bioeconomia local, fornecendo a principal fonte de sustento para várias famílias da região.

Assim, o próximo passo do projeto, seja na RDS do Uatumã ou em outras áreas mapeadas, é oferecer um aplicativo para os celulares dos extrativistas, que terão acesso aos inventários digitais. Por meio da plataforma, será possível visualizar a localização exata das árvores e se orientar pela floresta da mesma forma que se “navega” em uma cidade à procura de uma localização, já que cada árvore mapeada terá um “endereço” único.

Isso permitirá que os trabalhadores localizem com mais precisão as espécies de interesse, otimizando rotas, reduzindo o esforço físico em longas caminhadas e facilitando a coleta. As áreas de extração poderão

ser ampliadas e a exploração poderá se tornar mais eficiente e também mais sustentável, com redução de impactos ambientais e monitoramento para a preservação.

O extrativista de castanha-do-pará Marcondes Costa, do distrito de Nova Califórnia, em Porto Velho, Rondônia, participou do mapeamento da área onde atua junto com os técnicos da Embrapa. “Acho que esse mapeamento vai nos ajudar muito, porque vamos encontrar as árvores que estão fora da nossa trilha. Sabendo onde estão as castanheiras, aquelas onde ainda não chegamos, vai melhorar muito. Termos esse mapeamento em aplicativo no celular vai contribuir não só pra mim, como para todos que estão fazendo a mesma coisa, porque são várias equipes de coleta”, afirma.

DIVULGAÇÃO / EMBRAPA ACRE

**Anova** ferramenta já mapeou áreas no Acre, em Rondônia e no Amazonas. No período de um ano, mais de 70 mil hectares foram inventariados.

**The new** tool has already mapped areas in Acre, Rondonia and Amazonas. Over the course of one year more than 70 thousand hectares were inventoried.



The initiative is led by agricultural engineer Evandro Orfanó.

The new tool has already mapped areas in Acre, Rondonia and Amazonas. Over the course of one year more than 70 thousand hectares were inventoried. The goal is to reach other states, in partnership with the other Embrapa Units in the Amazon.

#### **CASTANHA-DO-PARÁ [BRAZIL NUT]**

In the state of Amazonas, the work was carried out in partnership with Embrapa Amazônia Ocidental [Embrapa Western Amazon] and the Secretaria de Estado do Meio Ambiente [State Secretary of Environment], in the Uatumã Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS [Sustainable Development Reserve]. Within this area, 604 Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) and more than 14 thousand other arboreous species were identified in 1.150 hectares of forest. The extractivism of Brazil nuts, plays a vital role in the local bioeconomy, providing the main source of livelihood for several families in the region.

Therefore, the next step of the project, whether in the Uatumã RDS or in other mapped areas is to offer a mobile app for extractivists, who will have access to the digital inventories. The platform will allow to visualize the exact location of the trees and to find one's way in the forest just as one "Navigates" in a city, searching for a location, considering that each mapped tree will have a unique "address".

This will allow workers to locate the species of interest more accurately, optimizing routes, reducing physical effort on long walks and facilitating collection. Extraction areas can be expanded and exploitation can become more efficient and also more sustainable, with reduced environmental impacts and monitoring for preservation.

Marcondes Costa, extractivist of brazilian nuts from "Nova Califórnia" district in Porto Velho, Rondônia, participated in the mapping of the area, where he works with technicians from Embrapa. "I think this mapping will help us a lot, because we will find the trees that are off our trail. Knowing where the Brazil nut trees are, those where we haven't reached yet, will make things much better. Having this mapping in a mobile app will contribute not only for me, but for everyone doing the same job, because there are many collection teams", he says.



#### **INNOVATION IN FORESTS**

## **The use of artificial intelligence (AI) in inventories boosts bioeconomy in the amazon**

**BENEFITS** - Netflora technology, developed by Embrapa Acre, uses drones and artificial intelligence for mappings, providing celerity, economy and process precision.

**ÁDRIA AZEVEDO**  
Special for O Liberal  
Translated by Adriana Gonzaga,  
Lucas Araújo, Sílvia Benchimol and  
EVERTON BRANCO (ET-multi/UFGA)

**F**orest inventories are technical studies that enable a comprehensive understanding of a forest by, identifying, quantitatively and qualitatively, which resources it has. The collected data is essential to the planning, handling and use

of that area, whether for preservation, sustainable exploration or recovery of degraded areas.

However, carrying out the inventory by traditional methods is usually quite laborious. It involves at least 73 days of effort and a team of five professionals to map an area. At each day of work, around 20 hectares are mapped.

The news is that this process has become more agile, cheaper and accu-

rate by means of artificial intelligence and drones. The Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) [Brazilian Agricultural Research Corporation] from Acre, has developed a technology, named Netflora, which uses technological resources to map up to 3.500 hectares per day, producing species recognition, geographic location of trees, metrics and maps, at a speed of 2 hectares per second.

## Projeto quer otimizar a coleta extrativista

Na RDS do Uatumã, o trabalho foi realizado em parceria com um outro projeto, da Embrapa Amazônia Ocidental, liderado pela engenheira florestal Kátia Emídio e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas. Denominada “Otimização da Coleta Extrativista da Castanha-do-Brasil no Amazonas”, a iniciativa pretende aperfeiçoar as técnicas de extração e transporte da castanha, que em geral, são realizadas com baixo nível tecnológico e grande esforço físico dos extrativistas.

A ideia do projeto é avaliar custos operacionais e econômicos de implantar cabos aéreos, semelhantes a tirolesas, para realizar a atividade na Reserva, contribuindo para dar maior ergonomia aos trabalhadores e maior agilidade ao trabalho. Tradicionalmente, os extrativistas carregam sacos ou paneiros de castanha, o que pode causar prejuízos ao longo do tempo, como dores na coluna.

### LOCALIZAÇÃO

Mas, para usar a tecnologia dos cabos, é imprescindível saber precisamente onde estão as castanheiras. Aí entra o mapeamento realizado pela metodologia Netflora. “Para a gente otimizar a coleta, precisa saber como as castanheiras se distribuem no espaço, quais os locais de difícil acesso, as áreas que ficam alagadas no período de extração, ou áreas com declives muito grandes, ou ainda a presença de igarapés. A tecnologia dos cabos pode ser extremamente importante nessa atividade, reduzindo os esforços dos extrativistas. E o inventário é o início de tudo, porque, identificando onde estão as castanheiras, eu consigo otimizar o traçado dos cabos aéreos”, explica Kátia Emídio.

Segundo a pesquisadora, o projeto se encontra na fase final. “Já fizemos um inventário físico na área, que depois validamos com a tecnologia desenvolvida pela Embrapa Acre. O uso de inteligência artificial foi extremamente positivo na identificação das castanheiras”, comenta a engenheira florestal.

### BIOECONOMIA

Para Kátia, as facilidades trazidas pelas duas metodologias ajudarão a impulsionar a bioeconomia local. “São tecnologias que podem atrair os jovens, que hoje já não se envolvem tanto com as atividades extrativistas dos pais. Há famílias que coletam castanha há gerações, e isso pode ajudar a manter essa atividade, culturalmente falando, mas também do ponto de vista social e econômico, podendo gerar mais renda e trazer mais pessoas para a coleta. Assim, o extrativismo da castanha no local pode se manter por mais tempo”, destaca.

A pesquisadora acrescenta que o inventário não apenas permite planejar a coleta, como também dar noção do estoque de castanhas. “Dá pra saber quanto eu tenho daquele recurso, quantas castanheiras identificadas podem produzir. Posso quantificar meu recurso florestal. Isso não só para castanheiras, mas outras espécies de interesse também”, pontua. Na RDS do Uatumã, por exemplo, foram localizadas outras árvores de interesse comercial, como breu branco, baru e copaíba.



Na RDS do Uatumã, o trabalho foi realizado em parceria com um outro projeto, da Embrapa Amazônia Ocidental, liderado pela engenheira florestal Kátia Emídio

In Uatumã RDS, the work was carried out in partnership with another project, from Embrapa Amazônia Ocidental, led by forestry engineer Kátia Emídio



## Project aims to optimize extractive collection

In Uatumã RDS, the work was carried out in partnership with another project, from Embrapa Amazônia Ocidental, led by forestry engineer Kátia Emídio and sponsored by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas [Amazonas state research support foundation]. Named “Otimização da Coleta Extrativista da Castanha-do-Brasil no Amazonas” [Brazil nut Extractive Collection Optimization in the Amazon], the initiative aims to improve nuts extraction and transportation techniques, which are generally carried out with a low level of technology and great physical effort by extractors.

The idea of the project is to evaluate the operational and economic costs of installing aerial cables, similar to zip lines, to carry out the activity in the Reserve. Thus contributing to improved ergonomics for workers and greater agility in the work. Tra-

ditionally, extractivists carry bags or baskets of nuts, which can cause harm over time, such as back pain.

### LOCALIZATION

Though, to use cable technology, it is essential to know precisely where the Brazil nut trees are. At this point, the mapping made by using Netflora’s methodology comes in. “To optimize the collection, we need to know how Brazil nut trees are distributed in the space, which places are difficult to access, which areas are flooded during the extraction period, or areas with very steep slopes, or even the presence of Igarapés. Cable technology can be extremely important in this activity, reducing the efforts of extractivists. And the inventory is the starting point for everything, because, by identifying where the Brazil nut trees are, I can optimize the route of the aerial cables”,

explains Kátia Emídio.

According to the researcher, the project is in its final phase. “We have already carried out a physical inventory of the area, which was later on validated with the technology developed by Embrapa Acre. The use of artificial intelligence was extremely positive in identifying the Brazil nut trees,” says the forestry engineer.

### BIOECONOMY

Kátia defends that, the facilities brought by the two methodologies have the potential to significantly boost the local bioeconomy. “These are technologies capable of engaging younger generations, who are increasingly involved in the extractive practices of their parents. There are families that have been collecting nuts for generations, and this can contribute to the preservation of this activity, culturally spe-

aking, but also from social and economic standpoints, by generating additional income and encouraging greater participation in the harvesting process. In this way, Brazil nut extraction in the region may be sustained over the long term,” she highlights.

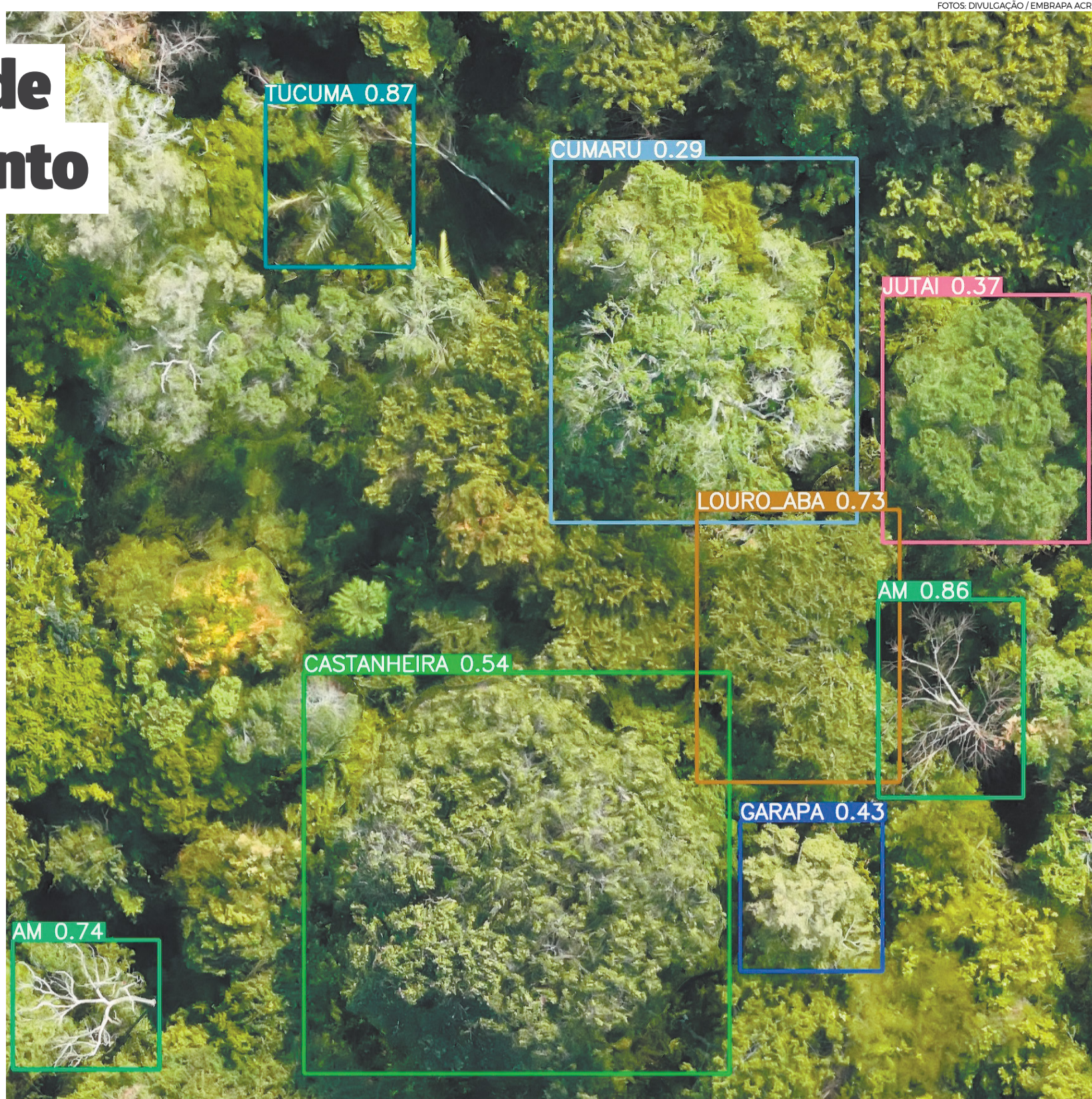
The researcher adds that the inventory not only allows you to plan the collection, but also to give an idea of the stock of Brazil Nuts. “It enables us to determine the quantity of this resource and assess how many identified trees are capable of producing. It allows for the quantification of forest resources, not only Brazil nut trees, but also other species of economic interest as well,” she explains. In the Uatumã Sustainable Development Reserve, for example, other trees of commercial interest were located, such as breu branco [Protium heptaphyllum], baru [Dipteryx alata] and copaíba [Copaifera langsdorffii].

FOTOS: DIVULGAÇÃO / EMBRAPA ACRE

# Processo de mapeamento florestal é dividido

Evandro Orfanó, líder do projeto que utiliza inteligência artificial para fazer os inventários florestais, explica que a atividade envolve dois passos. “O primeiro passo é a obtenção das chamadas ortofotos a partir de drones, que sobrevoam a floresta de forma automatizada. Depois de obtidas as ortofotos, essas imagens do drone são rodadas em uma inteligência artificial”, esclarece.

O pesquisador aponta que, a partir das ortofotos, é possível obter medidas, como se fossem imagens de satélite. “Só que uma imagem de satélite tem resolução de 30 metros e as imagens de drone têm a resolução de 4 centímetros. Com essa resolução, é possível treinar a inteligência artificial para reconhecer padrões de copas de árvores e, assim, identificar cada espécie”, indica Orfanó.



## TECNOLOGIA

A ferramenta é a evolução de uma tecnologia anterior denominada ModeFlora, criada ainda em 2007 pela Embrapa Acre. “O ModeFlora é atualmente utilizado no planejamento florestal de praticamente todos os planos de manejo do Acre, Rondônia, sul do Amazonas e também outras florestas nacionais. E nós continuamos em desenvolvimento dessa tecnologia, agora com o uso de inteligência artificial”, diz Orfanó.

A IA traz a vantagem, também, de ampliar o conhecimento sobre a própria diversidade da floresta amazônica. Com o enriquecimento do banco de dados com as imagens e treinamento da inteligência artificial, o algoritmo passa a reconhecer cada vez mais e melhor não só as espécies já conhecidas, mas muitas outras, como diferentes tipos de palmeiras e até árvores mortas. “A IA reconhece padrões específicos, aspecto que facilita a identificação de novas espécies e o enriquecimento contínuo do banco de dados do Netflora”, acrescenta Orfanó.

## TREINAMENTO

A ferramenta está disponível ao público e pode ser utilizada a partir da realização de um curso online oferecido pela Embrapa. “Nós damos o treinamento a distância e auxiliamos com todos os parâmetros de voo, todo o subsídio técnico”, aponta Orfanó. Todas as informações podem ser obtidas no site do projeto Netflora.

Evandro Orfanó, líder do projeto que utiliza inteligência artificial para fazer os inventários florestais, explica que a atividade envolve dois passos

Evandro Orfanó, the lead researcher of the project that employs artificial intelligence to conduct forest inventories, explains that the activity involves two main stages



## 🇬🇧 Forest Mapping Process Is Divided into Two Stages

Evandro Orfanó, the lead researcher of the project that employs artificial intelligence to conduct forest inventories, explains that the activity involves two main stages. “The first step is obtaining what are known as orthophotos, captured by drones that fly over the forest in an automated manner. Once the orthophotos are collected, these drone images are processed using artificial intelligence,” he explains.

The researcher explains the orthophotos make it possible to obtain measurements similar to those from satellite images. “However, while sat-

ellite images typically have a resolution of 30 meters, drone images offer a resolution of just 4 centimeters. With this level of detail, artificial intelligence can be trained to recognize patterns in tree canopies and, thereby, identify each species,” Orfanó remarks.

### TECHNOLOGY

The tool represents the evolution of a previous technology known as ModeFlora, originally developed in 2007 by Embrapa Acre. “ModeFlora is currently used in the forest planning of virtually all management plans in Acre,

Rondônia, the southern region of Amazonas, as well as in other national forests. We have continued to develop this technology, now incorporating artificial intelligence,” says Orfanó.

Artificial intelligence also offers the advantage of expanding knowledge about the biodiversity of the Amazon rainforest itself. As the database is enriched with images and the AI model is further trained, the algorithm becomes increasingly capable of accurately recognizing not only well-known species, but also many others, including various types of palm trees and even

dead trees. “AI detects specific patterns, a feature that facilitates the identification of new species and the continuous enhancement of the Netflora database,” adds Orfanó.

### TRAINING

The tool is publicly available and can be used upon completion of an online course offered by Embrapa. “We provide remote training and offer support with all flight parameters and the necessary technical guidance,” explains Orfanó. All relevant information can be found on the Netflora project website.



### PARCERIA INSTITUCIONAL

A produção do Liberal Amazon é uma das iniciativas do Acordo de Cooperação Técnica entre o Grupo Liberal e a Universidade Federal do Pará. As reportagens que envolvem pesquisas e estudos da UFPA são revisadas por profissionais da academia. A tradução do conteúdo é também realizada pelo acordo, através do projeto de pesquisa ET-Multi: Estudos da Tradução: multifaces e multissemioses.

### INSTITUTIONAL PARTNERSHIP

The production of Liberal Amazon is one of the initiatives of the Technical Cooperation Agreement between the Liberal Group and the Federal University of Pará. The articles involving research from UFPA are revised by professionals from the academy. The translation of the content is also provided by the agreement, through the research project ET-Multi: Translation Studies: multi-faces and multisemiotics.