



Observe o período do embargo: 6 de fevereiro de 2020, 17:00, 11:00, horário da costa leste dos EUA

Árvores tropicais são ‘cápsulas vivas da história da humanidade

Novo estudo mostra o potencial de novos métodos para revelar influências humanas no crescimento de árvores tropicais ainda em pé

As árvores das florestas tropicais são peça central nos debates sobre conservação, mudanças climáticas e sequestro de carbono. Embora sua importância ecológica nunca tenha sido questionada, o que muitas vezes foi ignorado é sua capacidade de armazenar informações sobre o patrimônio cultural. Usando os recentes avanços nos métodos científicos para a melhor compreensão do crescimento dessas árvores, pesquisadores agora podem descobrir, em detalhes, as condições de crescimento, incluindo as influências do manejo humano, que ocorreram em torno desses seres gigantes e antigos ao longo de sua vida secular.

Em um novo artigo publicado na revista *Trends in Plant Science*, uma equipe internacional de cientistas apresenta o uso combinado de dendrocronologia (ciência que estuda os anéis de crescimento de árvores), datação por radiocarbono e análises isotópicas e genéticas como um meio de investigar os efeitos das atividades humanas nas florestas e na dinâmica de crescimento de árvores tropicais. O estudo apresenta mostra a aplicabilidade desses métodos para investigar influências humanas nos períodos pré-históricos, históricos e industriais em florestas tropicais ao redor do mundo, e mostra o potencial de detectar a evolução das ameaças antropogênicas, informações que podem informar e orientar as prioridades de conservação nessas áreas que estão rapidamente desaparecendo do planeta.

Liderado por cientistas do Instituto Max Planck da Ciência da História Humana e do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), além dos Institutos Max Planck de Biogeoquímica e da Biologia do Desenvolvimento, o estudo mostra que as árvores tropicais armazenam registros das mudanças das populações humanas e suas práticas de manejo, incluindo atividades que acabaram por levar a uma "domesticação" de paisagens tropicais. O estudo promove um diálogo entre vários campos de pesquisa para garantir que as árvores tropicais sejam reconhecidas por seu papel nos ecossistemas culturais e naturais.

Florestas tropicais como antigos centros de ação humana

As florestas tropicais, há muito consideradas barreiras à migração humana, experimentações agrícolas e a formação de densas populações sedentárias, são consideradas 'Desertos Verdes' no contexto de atividades humanas passadas. No entanto, nas últimas duas décadas, diversas pesquisas de diferentes áreas vêm mostrando extensas evidências da domesticação de plantas e animais, incluindo manejo florestal, alterações na paisagem e translocação deliberada de espécies selvagens por sociedades humanas antigas.

O colonialismo ocidental e a expansão do capitalismo global resultaram em novos impactos humanos nesses ambientes, com as decisões dos consumidores na Europa impulsionando o desmatamento e a exploração de recursos tropicais, como fazem até hoje. É essencial



compreender como diferentes sociedades, sistemas econômicos e organizações administrativas mudaram as florestas tropicais, se quisermos desenvolver adequadamente políticas de conservação sustentável.

No entanto, os registros dos impactos humanos nos ecossistemas tropicais são frequentemente difíceis de encontrar. “Surpreendentemente, toda essa história negligenciou algumas das maiores e mais antigas testemunhas que as florestas tropicais têm a oferecer: suas árvores”, diz Victor Caetano Andrade, principal autor do estudo no Instituto Max Planck para a Ciência da História Humana. “Escavações arqueológicas e análises arqueobotânicas levaram a grandes avanços no reconhecimento sobre o passado da vida humana nos trópicos, mas as próprias árvores que estão ao lado das escavações também têm algo a dizer”, continua ele.

Anéis de árvores - uma estratigrafia viva

O estudo de anéis de árvores tem sido frequentemente usado em ambientes temperados para criar uma imagem de como as mudanças climáticas e as atividades humanas alteraram as florestas. No entanto, esse trabalho tem sido limitado nos trópicos, devido à percepção de que a falta de sazonalidade limita a formação dos anéis de crescimento. Como observam os autores, no entanto, hoje já foi demonstrado que mais de 200 espécies de árvores tropicais formam anéis anuais. Isso abre uma nova avenida para a exploração das mudanças nas condições das florestas tropicais no passado.

A contagem de anéis de árvores pode, juntamente com a datação por radiocarbono, produzir cronologias robustas de alta resolução ou 'estratigrafias' do crescimento de cada árvore. Mudanças no tamanho dos anéis de crescimento identificados em várias árvores na mesma floresta podem fornecer um indicador de mudanças bruscas nas condições ambientais naquele local. Além disso, esses anéis podem ser analisados quimicamente para investigar como as condições climáticas mudaram ao longo do tempo e como essas mudanças se correlacionam com o crescimento das árvores. Onde não é visível uma forte correlação entre clima e crescimento, a porta se abre para outras possíveis explicações, dentre elas a atividade humana.

Como Victor Caetano Andrade coloca: “Existem algumas espécies de importância especial para os seres humanos, por exemplo, árvores alimentícias ou árvores usadas para um fim específico. Nesses casos, é provável que os humanos adotaram práticas de manejo florestal, como limpar o sub-bosque, abrir a floresta e proteger ativamente árvores individuais. Por outro lado, outras espécies podem ter sido deliberadamente removidas para uso como material de construção ou para abrir caminhos e roçados.” A combinação de observações do crescimento de árvores com dados históricos e arqueológicos locais permite que os cientistas analisem o relacionamento entre as comunidades arbóreas e as sociedades humanas passadas e suas práticas econômicas.

Árvores genéticas

A análise de DNA de árvores modernas é comumente usada por empresas e silvicultores para selecionar árvores com características economicamente desejáveis. No entanto, análises genéticas modernas podem revelar também informações importantes sobre como as populações de uma dada espécie mudaram ao longo do espaço e do tempo. Onde relevante, essas análises genéticas podem ser usadas para analisar processos de domesticação, incluindo



a seleção de características particulares (como formato, tamanho e sabor de um fruto, por exemplo). A capacidade de associar padrões de diversidade genética de árvores economicamente importantes a registros arqueológicos conhecidos promete revelar novas ideias sobre os assentamentos em ambientes tropicais no passado.

A revisão dos autores mostra que, em muitos casos na América Central e do Sul, a máxima diversidade genética dessas espécies é encontrada em áreas com intensa ocupação humana pré-colombiana. No entanto, além das investigações do passado distante, o presente estudo também mostra que a amostragem de árvores modernas como o mogno pode documentar mudanças na diversidade genética antes e depois dos episódios de exploração. Os autores propõem que, dado o avanço do sequenciamento completo do genoma, a aplicação de tais métodos a árvores vivas em uma determinada floresta possa possibilitar a reconstrução genética de eventos passados de desmatamento e manejo - particularmente onde informações históricas e arqueológicas detalhadas também estão disponíveis.

"Casas na árvore" - Casas para novos dados e sociedades humanas passadas

Embora a maioria dos estudos ecológicos nos trópicos tenha focado em como as mudanças na estrutura da floresta e no crescimento das árvores estão ligadas a flutuações climáticas e distúrbios naturais, a presente pesquisa destaca os séculos de impacto humano. Como afirma o co-autor do estudo, Dr. Patrick Roberts, “o trabalho avaliado aqui demonstra duas descobertas importantes: primeiro, que as sociedades humanas, de caçadores-coletores a moradores urbanos, tiveram um papel significativo no crescimento de árvores tropicais no passado; e segundo, que esse papel pode ser observado em árvores que ainda existem hoje.”

Além disso, como continua Victor Caetano Andrade, “Estas abordagens multidisciplinares de árvores antigas nos permitirão observar como o manejo florestal mudou nos trópicos, dos cenários pré-colonial para pós-colonial e das ameaças pré-industriais às do século XXI. A resolução disponível é notável e nos permitirá lidar com os legados de atividades passadas e como a mudança de práticas colocou novas pressões nesses ambientes altamente ameaçados.” Os autores concluem argumentando que é essencial que arqueólogos e ecólogos trabalhem juntos para preservar não apenas os benefícios naturais das árvores tropicais, mas também os registros do patrimônio cultural humano e do conhecimento milenar armazenado nelas.

Publicação:

Title: Tropical Trees as Time Capsules of Anthropogenic Activity

Autores: Victor L. Caetano-Andrade, Charles R. Clement, Detlef Weigel, Susan Trumbore, Nicole Boivin, Jochen Schöngart, Patrick Roberts

Revista: *Trends in Plant Science*

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.12.010>

Contatos de mídia:

Victor L Caetano Andrade
Max Planck Institute for the Science of Human History
Kahlaische Straße 10

Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte

Max Planck Institute for the Science of Human History



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

D-07745 Jena, Germany
Email: caetano_andrade@shh.mpg.de
Tel.: +49 3641 686 755

Dr. Patrick Roberts
Max Planck Institute for the Science of Human History
Kahlaische Strasse 10
07745 Jena, Germany
Email: roberts@shh.mpg.de
Phone: +4917663144746

Charles R. Clement
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia
Av. André Araújo, 2936
Email: cclement@inpa.gov.br
69067-375, Manaus - AM, Brazil

AJ Zeilstra / Petra Mader
Public Relations & Press Office
Max Planck Institute for the Science of Human History
Kahlaische Str. 10
07745 Jena
GERMANY
Phone: +49 (0) 3641 686-950 / 960
Email: presse@shh.mpg.de

Imagens: <https://oc.gnz.mpg.de/owncloud/index.php/s/nGhtAUrgvnIwKml>

Thumbnail	Nome do arquivo, legenda e crédito
	<p><i>Nome do arquivo:</i> VCA_Sampling_Tefe_Nat_Forest.jpg</p> <p><i>Legenda:</i> Coleta de castanha-do-brasil na Floresta Nacional de Tefé</p> <p><i>Crédito:</i> Victor L. Caetano Andrade</p>
	<p><i>Nome do arquivo:</i> VCA_BNut_TapirapeAquiri_Nat_Forest.jpg</p> <p>Coleta de castanha-do-brasil na Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri</p> <p><i>Crédito da foto:</i> Victor L. Caetano Andrade</p>
	<p><i>Nome do arquivo:</i> VCA_Sampling_TapirapeAquiri_Nat_Forest.jpg</p> <p>Coleta de castanha-do-brasil na Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri</p> <p><i>Crédito da foto:</i> Victor L. Caetano Andrade</p>



Nome do arquivo: VCA_Brazil_nut.jpg

Legenda: Tronco e copa de castanha-do-brasil.

Crédito da foto: Victor L. Caetano Andrade



Nome do arquivo: VCA_structure.jpg

Legenda: Estrutura construída para armazenar frutos coletados na floresta.

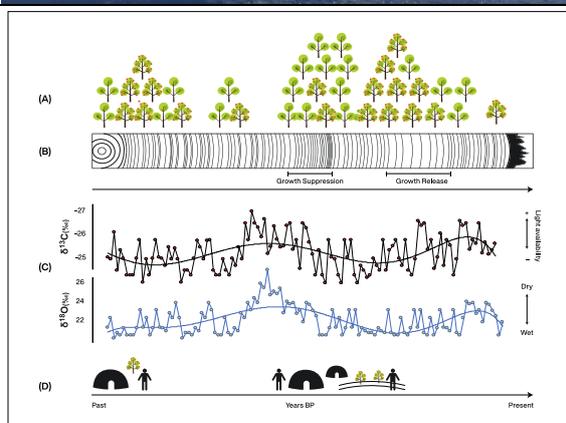
Crédito da foto: Victor L. Caetano Andrade



Nome do arquivo: VCA_settlement.jpg

Legenda: Assentamento próximo a plantas úteis nas margens do Rio Jaú, Amazonas, Brasil.

Crédito da foto: Victor L. Caetano Andrade



Nome do arquivo: Caetano_Andrade_Fig1.pdf

Legenda: Anéis de árvores documentam os impactos dos seres humanos e do clima no crescimento das árvores.

(A) Padrões de recrutamento para uma determinada população de árvores favorecida pela presença humana ao longo do tempo (representada por árvores com frutos) e outras árvores que crescem na mesma área (representada por árvores sem frutos);

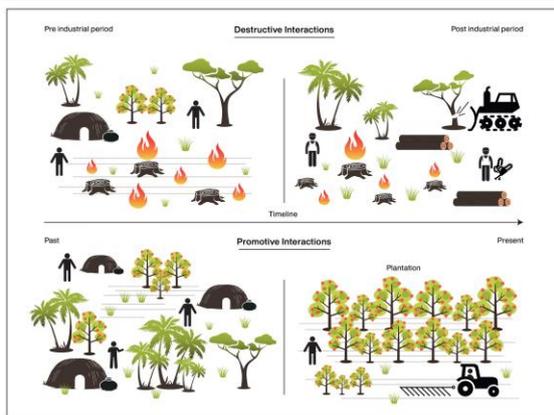
(B) A capacidade da análise de anéis de árvores para datar uma árvore e reconstruir mudanças nos padrões de crescimento de árvores individuais, revelando períodos de crescimento rápido (eventos de liberação) e períodos de crescimento reduzido

(eventos de supressão) relacionados a distúrbios florestais e competição de árvores. as árvores frutíferas economicamente úteis favorecidas pelos seres humanos com outras árvores (dinâmica do dossel) no passado;

(C) Registros de análises estáveis de isótopos de carbono e oxigênio em anéis de árvores, representados por dados hipotéticos, fornecem informações relacionadas a condições ambientais e climáticas passadas;

(D) As informações contextuais da arqueologia e da história possibilitam ainda mais a distinção entre as mudanças climáticas e o comportamento humano como fatores primários das mudanças no crescimento das árvores e na dinâmica populacional.

Crédito da figura: Hans Sell



Nome do arquivo: Caetano_Andrade_Fig3.pdf

Legenda: Como os seres humanos promovem ou suprimem árvores, passado e presente.

Esquema das interações destrutivas e promotoras que os seres humanos podem ter com os sistemas florestais tropicais e seus impactos ao longo do tempo. A natureza e a escala dessas atividades variaram nos períodos pré-históricos, históricos e pós-industriais.

Crédito da figura: Hans Sell