

Juliano Franco de Moraes

**A influência de aspectos socioculturais
dos Povos Indígenas na estrutura,
diversidade e composição da floresta
Amazônica**

The influence of sociocultural aspects of
Indigenous Peoples in the structure,
diversity and composition of the
Amazon forest

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
título de Doutor em Ciências
Biológicas na área de Ecologia

Orientador: Alexandre Adalardo de Oliveira (USP)
Co-orientador: Charles Roland Clement (INPA)

São Paulo
2022

RESUMO

Povos Indígenas têm transformado as paisagens Amazônicas há milhares de anos por meio de um manejo que resultou em alteração da composição, diversidade e abundância de espécies da floresta. Estas transformações estão associadas a aspectos socioculturais que incluem cosmologias, relações sociais, preferências e conhecimentos ecológicos e têm sido documentadas principalmente na beira de grandes rios. Entretanto, como tais aspectos socioculturais influenciam a transformação das paisagens, e qual a extensão da influência dessas transformações nos padrões ecológicos da floresta Amazônica, são perguntas pouco exploradas. Esta tese propôs contribuir com a exploração dessas perguntas por meio de quatro capítulos. O capítulo 1 aborda o contexto geral das relações entre aspectos socioculturais e ecológicos em paisagens manejadas por Povos Indígenas na Amazônia. O capítulo 2 mostra que diversos padrões ecológicos são influenciados por um manejo indígena que ocorre dentro de um sistema que inclui visões de mundo, normas, práticas e conhecimentos. O capítulo 3 mostra que Povos Indígenas com diferentes socioculturas têm promovido paisagens com diferentes composições e abundâncias de espécies arbóreas, e que essa promoção tem ocorrido tanto na beira de grandes rios quanto nas regiões interfluviais da Amazônia. O capítulo 4 apresenta um estudo de caso entre os Zo'é, no Estado do Pará, Brasil, que mostra que seus aspectos socioculturais influenciam a promoção de biodiversidade local ao mesmo tempo em que aspectos ecológicos influenciam a cosmologia Zo'é. Os resultados desta tese podem contribuir com informações importantes para a conservação biocultural da Amazônia. Propõe-se aqui que a diversidade cultural de Povos Indígenas e seus conhecimentos associados está relacionada com padrões ecológicos da floresta, de modo que essa sociodiversidade é elemento crucial para o manejo adequado e proteção da biodiversidade da floresta Amazônica.

ABSTRACT

Indigenous Peoples have been transforming Amazonian landscapes for thousands of years through management practices that have resulted in changes in species composition, diversity and abundance of the forest. These transformations are associated with sociocultural aspects that include cosmologies, social relationships, preferences and ecological knowledge, and have been documented mainly near large rivers. However, how such sociocultural aspects influence landscape transformations, and what is the extent of the influence of such transformations in ecological patterns of the Amazon forest, are questions that are little explored. This Thesis proposed to contribute to the exploration of these questions through four chapters. Chapter 1 addresses the general context of the relationships between sociocultural and ecological aspects in landscapes managed by Indigenous Peoples in Amazonia. Chapter 2 shows that different ecological patterns are influenced by indigenous management, which occurs within a system that includes worldviews, norms, practices and knowledge. Chapter 3 shows that Indigenous Peoples with different sociocultures have promoted landscapes with distinct compositions and abundances of tree species, and that this promotion has occurred both near large rivers and in interfluvial regions of Amazonia. Chapter 4 presents a case study among the Zo'é, in Pará State, Brazil, which shows that their sociocultural aspects influence the promotion of local biodiversity at the same time that ecological aspects influence Zo'é cosmology. The results of this Thesis can contribute with important information for biocultural conservation in Amazonia. It is proposed here that the cultural diversity of Indigenous Peoples and their associated knowledge is related to the ecological patterns of the forest, so that this cultural diversity is a crucial element for the management and protection of the biodiversity of Amazonia.

INTRODUÇÃO

Estimasse que 75% das paisagens terrestres tenham sido transformadas por Povos Indígenas ao longo dos últimos 12.000 anos (Ellis et al. 2020). Através de práticas de manejo associadas a aspectos socioculturais, essas transformações das paisagens têm influenciado diversos biomas ao redor do mundo (Kareiva et al. 2007; Boivin et al. 2016). Conseqüentemente, a biodiversidade desses biomas reflete, em partes, as ações antrópicas pré-históricas e históricas voltadas a tornar as paisagens adequadas à cultura humana (Willis et al. 2004; Clement et al. 2020). Na Amazônia, diferentes disciplinas têm estudado as relações entre sociocultura de Povos Indígenas e meio ambiente nas últimas décadas. Por exemplo, estudos em Ecologia Histórica têm demonstrado relações entre transformações da paisagem e os padrões ecológicos atuais (Levis et al. 2018; Franco-Moraes et al. 2019); estudos em Antropologia/Etnografia têm buscado entender como a sociocultura dos Povos Indígenas está associada ao conhecimento empírico da floresta e às transformações da paisagem (Cabral-Oliveira 2016; Descola 2019); ainda, a Arqueologia e Linguística têm sugerido relações entre padrões socioculturais/linguísticos e ecológicos (Shepard & Ramirez 2011; Clement et al. 2015).

Dada a ligação entre os temas estudados por diferentes disciplinas e entre seus resultados encontrados, uma compreensão integrada a respeito de aspectos socioculturais, linguísticos e ecológicos poderia colaborar com um entendimento mais profundo a respeito das conexões entre Povos Indígenas e transformações das paisagens associadas ao seu manejo. Entender os processos ligados às transformações de paisagens por Povos Indígenas, bem como ao seu legado nas florestas atuais, pode auxiliar a compreender os mecanismos ligados à resiliência de florestas tropicais (van Gemerden et al. 2003), além de disponibilizar informações que podem orientar

políticas públicas visando o equilíbrio entre conservação da floresta, utilização de recursos, e direito e bem-estar dos povos tradicionais (Roberts et al. 2017). No entanto, pouco se tem explorado, até o momento, relações entre aspectos socioculturais, linguísticos e ecológicos, e o preenchimento dessa lacuna requer um diálogo interdisciplinar que inclua não somente diferentes áreas do conhecimento científico, porém também diferentes formas de conhecimento tradicional (Tengö et al 2014; Hill et al. 2020). Nas próximas seções dessa introdução, eu exploro, de forma breve, três pontos referentes às conexões gerais entre Povos Indígenas e suas paisagens na Amazônia, um dos biomas mais ricos em diversidade biocultural (isto é, diversidade biológica e cultural) do planeta (Loh & Harmon 2005).

Ponto 1. Associações entre aspectos socioculturais e transformações de paisagens

A habilidade exclusiva do *Homo sapiens* em acumular uma grande quantidade de informações culturais (crenças, ideias, práticas) ao longo de gerações o possibilitou ampliar o seu nicho ecológico de uma maneira expressiva (Boyd et al. 2011). Dessa forma, diferentemente de outros organismos, as transformações antrópicas da paisagem envolvem comportamentos aprendidos e transmitidos socialmente, processo conhecido como construção cultural do nicho (Laland et al. 2001). Esses comportamentos possibilitaram diversas formas de transformações da paisagem, de modo que populações humanas criaram novos ambientes e alteram padrões ecológicos (Boivin et al. 2016). Estudos tem documentado que Povos Indígenas transformaram diversas paisagens ao redor do mundo e, conseqüentemente, alteraram variados padrões ecológicos por meio de suas práticas de manejo (Willis et al. 2004; Clement et al. 2020).

Práticas de manejo entre populações indígenas variam para além da tradicional dicotomia caçar/coletar x cultivar, incluindo diversas práticas intermediárias que

culminam em diferentes tipos de transformação da paisagem (Terrell et al. 2003). Tais práticas são condicionadas não só pelo ambiente, mas também por características socioculturais do grupo, e estão associadas à habilidade humana em transmitir conhecimentos, valores e visões de mundo de geração em geração (Smith 2011). Na Amazônia, tal variação de práticas de manejo associadas a diferentes aspectos socioculturais foram observadas por diversos estudos etnográficos em diferentes regiões (Emperaire 2005; Carneiro da Cunha 2019; Braga 2021). Tais aspectos socioculturais incluem noções sobre o cosmos, relações sociais e fenômenos da natureza que estão associados a relações ecológicas existentes na floresta (Reichel-Dolmatoff 1976; Cristancho & Vining 2004). Por sua vez, as relações dos Povos Indígenas amazônicos com a floresta são baseadas nesses aspectos socioculturais (Viveiros de Castro 1986; Descola 2005). Portanto, espera-se que tais aspectos estejam relacionados aos processos que transformam as paisagens e, conseqüentemente, aos padrões ecológicos da floresta Amazônica.

Ponto 2. Aspectos linguísticos-socioculturais como fatores de inferência ecológica

Diferentemente dos traços socioculturais, que historicamente sofrem influências externas e podem ser alterados horizontalmente por contato entre Povos Indígenas distintos, as línguas são relativamente conservadas no tempo (Gray et al. 2007). As línguas evoluem como consequência de processos históricos que resultam na cisão de populações humanas, por motivos como guerras internas, imigração por baixa disponibilidade de recursos na região, etc. (Mace & Holden 2005). Tal evolução linguística é compreendida por meio de famílias linguísticas, que são agrupamentos de línguas semelhantes que, para além de características linguísticas, compartilham aspectos socioculturais (Heckenberger 2002; Walker et al. 2012; Melatti 2018). Famílias

linguísticas são unidades filogenéticas correspondentes a uma hipótese em que um grupo de línguas possui uma origem em comum, uma proto-língua (Rodrigues 1986), e portanto uma mesma base sociocultural.

Na Amazônia, alguns autores têm sugerido que a composição florística e a estrutura florestal podem estar relacionadas a padrões geográficos linguísticos indígenas, de modo que Povos Indígenas falantes de línguas de uma mesma família linguística seriam responsáveis por transformações da paisagem com características similares (Clement et al. 2015). A distribuição da Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) ao longo da Amazônia, por exemplo, é associada à expansão territorial de Povos Indígenas falantes de línguas Arawak (Shepard & Ramirez 2011). Tais relações entre famílias linguísticas e padrões ecológicos são esperadas na medida em que grupos linguísticos compartilham diversos aspectos socioculturais (Imai et al. 2016). Por exemplo, entre as famílias linguísticas sugeridas a compartilharem tais aspectos na Amazônia estão os Arawak (Heckenberger 2002), os Macro-Gê (Melatti 2018), e os Tupi (Walker et al. 2012). Portanto, se aspectos socioculturais são compartilhados, espera-se que Povos Indígenas falantes de línguas de uma mesma família linguística também compartilhem preferências e práticas de manejo. Consequentemente, isso levaria à uma associação entre regiões linguísticas e padrões ecológicos (cf. Gorenflo et al. 2012), de modo que as regiões linguísticas seriam importantes variáveis preditoras para inferências ecológicas na escala regional.

Ponto 3. Inclusão do legado sociocultural associado ao manejo indígena na inferência ecológica

Estudos recentes em florestas tropicais têm relacionado os padrões ecológicos de distribuição, abundância, composição e riqueza arbórea principalmente a processos

ecológicos seletivos determinados por fatores ambientais, como solo (ter Steege et al. 2006) e clima (ter Steege et al. 2003), ecológicos, como herbivoria (Bagchi et al. 2014) e patogenicias associadas à biota do solo (Mangan et al. 2010), e socioculturais, como a transformação de paisagens por populações humanas (Levis et al. 2017). A inferência de processos ecológicos ocorre por meio de tais processos seletivos, os quais estão em constante alteração uma vez que planta, animais e outros organismos modificam, por meio de processos metabólicos e ecológicos, o ambiente ao seu redor, consequentemente alterando o curso seletivo local – um fenômeno conhecido como “construção de nicho” (Odling-Smee 1996). No caso do ser humano, a “construção cultural do nicho” se dá por meio de processos culturais passados de geração a geração que geram transformações das paisagens (Odling-Smee & Laland 2011). Portanto, a inferência de processos ecológicos a partir de padrões requer uma consideração em relação à interferência de populações humanas como construtores de nichos culturais e modificadores, por meio de manejo, de processos seletivos locais (Albuquerque et al. 2018).

A Amazônia é foco atual em discussões acadêmicas a respeito do grau e extensão do legado do manejo humano na floresta atual (Tollefson 2013; Piperno et al. 2015; Levis et al. 2017; Nascimento et al. 2022). Alguns autores sugerem que padrões florísticos de espécies arbóreas estão associados ao histórico manejo humano na maioria da região (Balée 2010; Stahl 2015; Levis et al. 2017; Franco-Moraes et al. 2019). Outros sugerem que impactos humanos antigos significativos ocorreram predominantemente nas margens dos grandes rios e que, portanto, a maioria das áreas florestais da Amazônia, localizadas em regiões de interflúvio, permanecem “naturais” (McMichael et al. 2012; Bush et al. 2015; Piperno et al. 2015, 2021). No entanto, a maioria destas pesquisas raramente é interdisciplinar. Uma vez que sociocultura e floresta se influenciam mutuamente, abordagens interdisciplinares tendem a contribuir de maneira mais profícua à

compreensão dos padrões florestais atuais (Shepard et al. 2020). Tal abordagem requer uma integração entre evidências histórico-culturais, etnográficas, arqueológicas, linguísticas e ecológicas de forma a estabelecer uma abordagem robusta para uma maior compreensão do grau do legado humano nos padrões ecológicos florestais atuais da Amazônia, assim como de sua extensão.

Objetivos desta tese

Dada a importância dos Povos Indígenas no manejo e proteção da biodiversidade mundial (Garnett et al. 2018; Fa et al. 2020), uma compreensão integral acerca das relações entre Povos Indígenas e suas paisagens pode fornecer importantes subsídios para discussões a respeito da conservação biocultural do planeta. Tal compreensão requer abordagens interdisciplinares que considerem colaborações entre o conhecimento científico e o tradicional (Tengö et al 2014; Hill et al. 2020). Visando contribuir com uma busca em direção à essa compreensão integral, o objetivo desta tese é avaliar relações entre sociocultura, linguística, transformação da paisagem e processos ecológicos entre Povos Indígenas. Para tal, a tese é dividida em três momentos.

O Capítulo dois investiga como ocorre a retroalimentação entre relações socioculturais e ambientais nas transformações da paisagem de Povos Indígenas e comunidades locais ao redor do mundo. Neste segundo capítulo é abordado o ponto 1 destacado na seção anterior, de modo que será apresentado um arcabouço teórico que busca mostrar a conexão entre diversos elementos sociais, culturais e ecológicos e suas influências no processo de transformação de paisagens. O Capítulo três investiga este arcabouço teórico na escala regional por meio de uma avaliação do legado das transformações das paisagens indígenas nos padrões de distribuição de grandes árvores

da Amazônia. Neste terceiro capítulo são abordados os pontos 2 e 3 destacados na seção anterior, de modo que é investigado a extensão do legado do manejo indígena em padrões ecológicos florestais, assim como se Povos Indígenas que possuem diferentes aspectos socioculturais influenciaram tais padrões em diferentes maneiras. Para isso, nós usamos como proxy para diferenças em aspectos socioculturais as regiões geográficas das distribuições das famílias linguísticas amazônicas. O Capítulo quatro busca uma investigação do arcabouço teórico do capítulo dois na escala local por meio de um estudo de caso entre os Zo'ê, Povo Indígena falante de língua Tupí-Guaraní e habitante de um território localizado no Estado do Pará, Brasil. Neste quarto capítulo é abordado o ponto 3 destacado na seção anterior, de modo que foi investigado como aspectos socioculturais associados ao manejo dos Zo'ê influenciam as transformações das paisagens locais, assim como de que maneira tais transformações influenciam os padrões de diversidade florística local.

CONCLUSÃO

A sociocultura de Povos Indígenas e sua relação com as paisagens que estes povos habitam é tema de estudos de diferentes disciplinas. Por exemplo, a Ecologia Histórica tem demonstrado relações entre transformações da paisagem por Povos Indígenas e os padrões ecológicos atuais (Levis et al. 2018; Franco-Moraes et al. 2019). A Antropologia e Etnografia têm buscado entender como a sociocultura dos povos indígenas está associada ao conhecimento empírico da floresta e às transformações da paisagem (Descola 2005; Cabral-Oliveira 2016). Também, a Arqueologia e Linguística têm sugerido relações entre padrões socioculturais/linguísticos e ecológicos (Shepard & Ramirez 2011; Clement et al. 2015). Esta tese buscou conectar, por meio de pesquisas interdisciplinares envolvendo colaboradores de diferentes áreas,

os temas estudados por essas diferentes disciplinas, buscando uma compreensão integrada a respeito de aspectos socioculturais, linguísticos e ecológicos de paisagens indígenas. Por meio de quatro capítulos, a tese contribui com um entendimento mais profundo a respeito das transformações das paisagens associadas ao manejo indígena na Amazônia.

O primeiro capítulo apresentou um contexto geral a respeito das conexões entre aspectos socioculturais, ecológicos e linguísticos entre Povos Indígenas da Amazônia. Nele foi apresentado o que as pesquisas têm demonstrado até o momento, assim como quais são as lacunas de conhecimento em relação aos temas abordados. Tais lacunas foram, então, investigadas nos capítulos seguintes.

O segundo capítulo apresentou como ocorrem as conexões entre diversos aspectos socioculturais de Povos Indígenas e Comunidades Locais (PICL) ao redor do mundo e processos e padrões ecológicos de diferentes biomas. Foi apresentado um arcabouço teórico que demonstra que as transformações das paisagens por PICLs ocorrem por meio de construção cultural do nicho. Nós concluímos que aspectos socioculturais dos PICLs influenciam processos e padrões ecológicos por meio de interações que criam heranças socioculturais e ecológicas. Essas heranças envolvem visões de mundo e suas normas associadas, práticas de manejo e diversos tipos de conhecimento empírico que influenciam os processos ecológicos locais. Por sua vez, tais processos geram os padrões ecológicos. Ao mesmo tempo, esses processos e padrões ecológicos influenciam a sociocultura local na medida em que eles são interpretados de acordo com as visões de mundo, assim gerando uma retroalimentação entre sociocultura e ambiente.

O capítulo três buscou uma investigação do arcabouço teórico apresentado no capítulo dois em uma escala regional por meio de uma avaliação do legado das

transformações das paisagens indígenas nos padrões de distribuição de árvores de grande porte da Amazônia. Foi investigado a extensão desse legado, assim como se Povos Indígenas que possuem diferentes aspectos socioculturais influenciaram tais padrões em diferentes maneiras. A partir dos nossos resultados, concluímos que próximo aos grandes rios amazônicos, o legado do manejo indígena está associado com a promoção de florestas secundárias mais úteis e menos ricas. Nas regiões de interflúvio, por sua vez, o legado do manejo indígena está associado com a promoção de florestas que contêm uma mistura de espécies de florestas secundárias tardias e maduras. Concluímos ainda que as abundâncias de vários gêneros arbóreos e espécies domesticadas variam entre regiões geográficas linguísticas. Conectando nossas conclusões ao arcabouço teórico do capítulo um, este capítulo 3 sugere que diferentes socioculturais, representadas por diferentes famílias linguísticas, podem influenciar de formas distintas os padrões ecológicos.

O capítulo quatro buscou uma investigação do arcabouço teórico apresentado no capítulo dois em uma escala local por meio de uma avaliação do legado das transformações das paisagens dos Zo'é nos padrões de diversidade de espécies arbóreas locais. Foram investigadas (i) possíveis conexões entre relações socioecológicas e a perspectiva Zo'é de manejo florestal, (ii) se tais relações guiam um manejo florestal sustentável, e (iii) se esse manejo promove diversidade florística. A partir dos nossos resultados, nós concluímos que a perspectiva dos Zo'é sobre manejo florestal é estruturada por um princípio ético envolvendo uma relação socioecológica com o macaco aranha (*Ateles* sp.). Essa relação influencia a mobilidade entre os Zo'é, o que permite recrescimento florestal nas áreas de capoeira desocupadas. Além disso, as transformações das paisagens pelos Zo'é aumentam as diversidades alfa e beta local. Conectando nossas conclusões ao arcabouço teórico do capítulo um, entendemos que

alguns aspectos da cosmologia Zo'é influenciam regimes de distúrbio florestal que geram novos padrões florísticos, enquanto que a própria cosmologia Zo'é é influenciada por aspectos ecológicos (ex., o comportamento dos macacos aranha). Esses regimes de distúrbio geram sistemas socioecológicos sustentáveis, o que evidencia a importância dos aspectos cosmológicos dos Zo'é para o bem-estar deles próprios e para a conservação da biodiversidade local.

De maneira geral, essa tese contribui ao trazer um diálogo pouco explorado entre Ecologia, Antropologia e Linguística. A conclusão final da tese é de que aspectos socioculturais indígenas, como cosmologias e relações sociais, influenciam práticas de manejo que modificam a estrutura, diversidade e composição da floresta Amazônica. Esses aspectos, muitas vezes negligenciados por estudos ecológicos, variam entre diferentes Povos Indígenas e estão associados a diferentes línguas. Portanto, proponho aqui que a biodiversidade Amazônica deve ser compreendida e estudada a partir de perspectivas que levem em consideração a influência do legado indígena na floresta. Tal legado deve ser acessado por meio de pesquisas que considerem diferentes formas e consequências do manejo indígena, as quais estão associadas aos aspectos socioculturais desses povos. Um entendimento integrado a respeito das transformações das paisagens indígenas e de seus legados é crucial para a conservação biológica e cultural da Amazônia, principalmente em um momento histórico em que Povos Indígenas são reconhecidos cada vez mais como parceiros inestimáveis para a proteção das florestas.

Por fim, trago um relato pessoal. Desde 2014, quando iniciei meu mestrado, venho aprendendo muito e colaborado com diferentes pesquisadores da Ecologia e Antropologia. Ao frequentar espaços e dialogar com esses dois “mundos” muito distintos, pude conviver com diferentes abordagens a respeito das relações entre

humanos e natureza. Essa tese nasceu a partir do momento em que percebi que, embora alguns pesquisadores de ambas disciplinas tenham interesse pela outra disciplina, e que suas pesquisas tragam um certo diálogo interdisciplinar, existe um limite estanque em que as disciplinas deixam de dialogar. Percebi que, enquanto alguns ecólogos estavam interessados na parte prática do manejo, deixando de lado a questão sociocultural, antropólogos estavam interessados somente na parte sociocultural, deixando de lado aspectos ecológicos associados a própria sociocultura. Ao fazer essa reflexão, cheguei à conclusão de que minha tese deveria trazer um diálogo mais profundo entre ambas disciplinas. Assim, termino salientando que não conseguiremos entender a ecologia de nossas paisagens sem entender os aspectos sociais e culturais dos povos que habitaram e habitam essas paisagens. E não conseguiremos entender os aspectos sociais e culturais dos povos sem entender os elementos ecológicos associados às paisagens que estes habitam. Entendo, portanto, que somente por meio de uma quebra desses limites estanques é que conseguiremos conservar e proteger nossas paisagens, ao mesmo tempo em que garantiremos os direitos e bem-estar dos Povos Indígenas e comunidades locais.

BIBLIOGRAFIA

- Balée, W. Contingent diversity on anthropic landscapes. *Diversity* **2**, 163–181 (2010).
- Bagchi, R., Gallery, R. E., Gripenberg, S., Gurr, S. J., Narayan, L., Addis, C. E., Freckleton, R. P., & Lewis, O. T. Pathogens and insect herbivores drive rainforest plant diversity and composition. *Nature* **506**, 85-88 (2014).
- Boivin, N. L., Zeder, M. A., Fuller, D. Q., Crowther, A., Larson, G., Erlandson, J. M., Denham, T., & Petraglia, M. D. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** 6388-6396 (2016).

- Braga, L. V. Eremi'u rupa. Abrindo roças. Iepé/FPEC-FUNAI/Fundo de Artesanato Zo'ê-FAC, São Paulo, Brasil (2021).
- Boyd, R., Richerson, P., & Henrich, J. The cultural niche: why social learning is essential for human adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **108**, 10918-10925 (2011).
- Bush, M. B., McMichael, C. H., Piperno, D. R., Silman, M. R., Barlow, J., Peres, C. A., Power, M., & Palace, M. W. Anthropogenic influence on Amazonian forests in pre-history: an ecological perspective. *Journal of Biogeography* **42**, 2277–2288 (2015).
- Cabral-Oliveira, J. Mundos de roças e florestas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* **11**, 115-131 (2016).
- Carneiro da Cunha, M. Antidomestication in the Amazon: swidden and its foes. *HAU: Journal of Ethnographic Theory* **9**, 126-136 (2019).
- Clement, C. R., Denevan, W. M., Heckenberger, M. J., Junqueira, A. B., Neves, E. G., Teixeira, W. G., & Woods, W. I. The domestication of Amazonia before European conquest. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **282**, 20150813 (2015).
- Clement, C. R., Levis, C., Franco-Moraes, J., & Junqueira, A. B. Domesticated nature: the culturally constructed niche of humanity. In *Participatory Biodiversity Conservation: Concepts, Experiences and Perspectives* (Ed. Baldauf, C.). Pages: 35-51. Springer, New York, USA (2020).
- Cristancho, S., & Vining, J. Culturally defined keystone species. *Human Ecology Review* **11**, 153-164 (2004).
- Descola, P. Ecology as cosmological analysis. In *The Land Within: Indigenous Territory and the Perception of Environment* (Ed. Hierro, P. G.). Pages: 22-35. IWGIA, Copenhagen, Dinamarca (2005).
- Descola, P. Landscape as transfiguration: Edward Westermarck memorial lecture, October 2015. In *Dwelling in Political Landscapes Contemporary Anthropological Perspectives* (Eds. Lounela, A., Berglund, E., & Kallinen, T.). Pages: 235-246. Studia Fennica Anthropologica, Helsinki, Finlândia (2019).
- Ellis, E. C. et al. People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **118** e2023483118 (2021).
- Emperaire, L. A biodiversidade agrícola na Amazônia brasileira: recurso e patrimônio. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* **32**, 31-43 (2005).

- Fa, J. E. et al. Importance of Indigenous Peoples' lands for the conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment* **18**, 135-140 (2020).
- Franco-Moraes, J., Baniwa, A. F., Costa, F. R., Lima, H. P., Clement, C. R., & Shepard Jr, G. H. Historical landscape domestication in ancestral forests with nutrient-poor soils in northwestern Amazonia. *Forest Ecology and Management* **446**, 317-330 (2019).
- Garnett, S. T. et al. A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. *Nature Sustainability* **1**, 369-374 (2018).
- Gorenflo, L. J., Romaine, S., Mittermeier, R. A. & Walker-Painemilla, K. Co-occurrence of linguistic and biological diversity in biodiversity hotspots and high biodiversity wilderness areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **109**, 8032-8037 (2012).
- Gray, R. D., Greenhill, S. J., & Ross, R. M. The pleasures and perils of darwinizing culture (with phylogenies). *Biological Theory* **2**, 360-375 (2007).
- Heckenberger, M. J. Rethinking the Arawakan diaspora: hierarchy, regionality, and the Amazonian formative. In *Comparative Arawakan Histories: Rethinking Language Family and Culture Area in Amazonia* (Eds. Hill, J. D., & Santos-Granero, F.). Pages: 99 – 122. University of Illinois Press., St. Louis, USA (2002).
- Hill, R. et al. Working with indigenous, local and scientific knowledge in assessments of nature and nature's linkages with people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* **43**, 8-20 (2020).
- Imai, M., Kanero, J., & Masuda, T. The relation between language, culture, and thought. *Current Opinion in Psychology* **8**, 70-77 (2016).
- Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., & Boucher, T. Domesticated nature: shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science* **316** 1866-1869 (2007).
- Laland, K. N., Odling-Smee, F. J., & Feldman, M. W. Cultural niche construction and human evolution. *Journal of Evolutionary Biology* **14**, 22-33(2001).
- Levis, C. et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science* **355**, 925-931 (2017).
- Levis, C. et al. How people domesticated Amazonian forests. *Frontiers in Ecology and Evolution* **5**, 171 (2018).
- Loh, J., & Harmon, D. A global index of biocultural diversity. *Ecological Indicators* **5**, 231-241 (2005).
- Mace, R., & Holden, C.J. A phylogenetic approach to cultural evolution. *Trends in*

- Ecology and Evolution* **20**, 116-121 (2005).
- Mangan, S. A., Schnitzer, S. A., Herre, E. A., Mack, K. M., Valencia, M. C., Sanchez, E. I., & Bever, J. D. Negative plant-soil feedback predicts tree-species relative abundance in a tropical forest. *Nature* **466**, 52-755 (2010).
- Melatti, J. C. Aspectos culturais (não linguísticos) dos povos falantes de línguas do tronco Macro-Jê. Roteiro para discussão no IX Encontro Macro-Jê, Universidade Federal do Mato Grosso (2018).
- McMichael, C. H., Piperno, D. R., Bush, M., Silman, M. R., Zimmerman, A. R., Raczka, M. F., Lobato, L. C. Sparse pre-columbian human habitation in western Amazonia. *Science* **336**:1429–1431 (2012).
- Michael, L. On the pre-columbian origin of proto-omagua-kokama. *Journal of Language Contact* **7**, 309-344 (2014).
- Nascimento, M. N., Heijink, B. M., Bush, M. B., Gosling, W. D., & McMichael, C. N. Early to mid-Holocene human activity exerted gradual influences on Amazonian forest vegetation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **377**, 20200498 (2022).
- Odling-Smee, F. J., Laland, K. N., & Feldman, M. W. Niche construction. *The American Naturalist* **147**, 641-648 (1996).
- Odling-Smee, F. J., & Laland, K. N. Ecological inheritance and cultural inheritance: what are they and how do they differ? *Biological Theory* **6**, 220-230 (2011).
- Piperno, D. R., McMichael, C., & Bush, M. Amazonia and the Anthropocene: what was the spatial extent and intensity of human landscape modification in the Amazon Basin at the end of prehistory? *The Holocene* **25**, 1588-1597 (2015).
- Piperno, D. R., McMichael, C. H., Pitman, N. C., Andino, J. E. G., Ríos Paredes, M., Heijink, B. M., & Torres-Montenegro, L. A. A 5,000-year vegetation and fire history for tierra firme forests in the Medio Putumayo-Algodón watersheds, northeastern Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **118**, e2022213118 (2021).
- Reichel-Dolmatoff, G. Cosmology as ecological analysis: a view from the rain forest. *Man* **11**, 307-318 (1976).
- Roberts, P., Hunt, C., Arroyo-Kalin, M., Evans, D., & Boivin, N. The deep human prehistory of global tropical forests and its relevance for modern conservation. *Nature Plants* **3**, 1-9 (2017).
- Rodrigues, A. D. Línguas brasileiras: para o estudo das línguas indígenas. Loyola, São

- Paulo, Brasil (1986).
- Shepard, G. H., & Ramirez, H. "Made in Brazil": Human dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in ancient Amazonia. *Economic Botany* **65**, 44-65 (2011).
- Shepard Jr, G. H., Clement, C. R., Lima, H. P., dos Santos, G. M., de Paula Moraes, C., & Neves, E. G. Ancient and traditional agriculture in South America: tropical lowlands. In *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science* (Ed. Hazlett, R.). Pages: 1-48. Oxford University Press., New York, USA (2020).
- Smith, B. A Cultural niche construction theory of initial domestication. *Biological Theory* **6**, 260–271 (2011).
- Stahl, P.W. Interpreting interfluvial landscape transformations in the pre-Columbian Amazon. *The Holocene* **25**, 1598-1603 (2015).
- Tengö, M., Brondizio, E. S., Elmqvist, T., Malmer, P., & Spierenburg, M. Connecting diverse knowledge systems for enhanced ecosystem governance: the multiple evidence base approach. *Ambio* **43**, 579-591 (2014).
- Terrell, J. E. et al. Domesticated landscapes: the subsistence ecology of plant and animal domestication. *Journal of Archaeological Method and Theory* **10**, 323-368 (2003).
- ter Steege, H. et al. A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. *Biodiversity & Conservation* **12**, 2255-2277 (2003).
- ter Steege, H. et al. Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. *Nature* **443**, 444-447 (2006).
- Tollefson, J. Footprints in the forest. *Nature* **502**, 160–161 (2013).
- Van Gemerden, B. S., Olf, H., Parren, M. P., & Bongers, F. The pristine rain forest? Remnants of historical human impacts on current tree species composition and diversity. *Journal of Biogeography* **30**, 1381-1390 (2003).
- Viveiros de Castro, E. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. *Mana* **2**, 115-144 (1996).
- Walker, R. S., Wichmann, S., Mailund, T. & Atkinson, C. J. Cultural phylogenetics of the Tupi language family in lowland South America. *PloS one* **7**, e35025 (2012).
- Willis, K. J., Gillson, L., & Brncic, T. M. How "virgin" is virgin rainforest? *Science* **304**, 402-403 (2004).