



Sociedade
Brasileira para o
Progresso da
Ciência

POVOS TRADICIONAIS E BIODIVERSIDADE NO BRASIL

Contribuições dos povos indígenas,
quilombolas e comunidades tradicionais
para a biodiversidade, políticas e ameaças

ORGANIZADORAS:

Manuela Carneiro da Cunha
Sônia Barbosa Magalhães
Cristina Adams

SEÇÃO 6

BIODIVERSIDADE E AGROBIODIVERSIDADE COMO LEGADOS DE POVOS INDÍGENAS

COORDENADOR:
Eduardo G. Neves



POVOS TRADICIONAIS E BIODIVERSIDADE NO BRASIL

Contribuições dos povos indígenas,
quilombolas e comunidades tradicionais
para a biodiversidade, políticas e ameaças

ORGANIZADORAS:

Manuela Carneiro da Cunha
Sônia Barbosa Magalhães
Cristina Adams

SEÇÃO 6

BIODIVERSIDADE E AGROBIODIVERSIDADE COMO LEGADOS DE POVOS INDÍGENAS

COORDENADOR:
Eduardo G. Neves

São Paulo, 2021

SBPC



**Povos Tradicionais
e Biodiversidade
no Brasil**

Contribuições dos povos
indígenas, quilombolas
e comunidades tradicionais
para a biodiversidade,
políticas e ameaças

Publicado pela
Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC

Rua Maria Antonia, 294 - 4º andar - Vila Buarque - 01222-010 São Paulo - SP - Brasil
Tel.: (11) 3259.2766 - <http://portal.sbpcnet.org.br>

O presente trabalho foi realizado com apoio de



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



Capa, Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica
Carlos Bravo Villalba

Revisão e Normalização
Vera Carvalho

Apoio Técnico
Léa Gomes de Oliveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P869

Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil [recurso eletrônico] : contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças / Manuela Carneiro da Cunha, Sônia Barbosa Magalhães e Cristina Adams, organizadoras ; Eduardo G. Neves, coordenador da seção. – São Paulo : SBPC, 2021. 85 p. : il. color., mapas color.

Vários colaboradores.

Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/livro/povostradicionais6.pdf>

Bibliografia: p. 62-85

Conteúdo: seção 6. Biodiversidade e agrobiodiversidade como legados de povos indígenas
ISBN 978-65-89883-01-2

1. Amazônia - diversidade biocultural. 2. Biodiversidade. 3. Povos indígenas - legados. 4. Terras pretas antropogênicas - Amazônia. I. Cunha, Manuela Carneiro da (org.). II. Magalhães, Sônia Barbosa (org.). III. Adams, Cristina (org.). IV. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. V. Biodiversidade e agrobiodiversidade como legados de povos indígenas.

CDD 333.9516

Ficha catalográfica: Rosângela P. Batista - CRB-8 01465/O

*Este trabalho é dedicado aos povos indígenas,
quilombolas e comunidades tradicionais.*

APRESENTAÇÃO

Como os povos tradicionais contribuem para a biodiversidade do Brasil? Em que medida as políticas públicas afetam esses povos e suas contribuições? São esses os temas que esta obra aborda. Mais de duzentos pesquisadores entre acadêmicos, indígenas, quilombolas, membros de comunidades tradicionais e técnicos de instituições públicas, procuraram reunir, durante quatro anos (2018-2021), o que até hoje se sabe para fundamentar as respostas.

Esses temas, em si, não são novos. A Convenção da Diversidade Biológica, de 1992, pôs em relevo a importância dos povos indígenas e comunidades locais para a biodiversidade. A Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, a IPBES, desde sua criação em 2012, se propôs a inclusão do conhecimento, práticas e inovações dos povos indígenas e comunidades locais nos seus relatórios continentais ou globais.

O que é novo, portanto, não são os temas e as fontes a que recorreremos, e sim o âmbito e a especial atenção dada a povos indígenas, quilombolas e às muitas comunidades tradicionais, que representam a megadiversa população tradicional que vive e atua em um país biologicamente também megadiverso. O Brasil, por essas duas características, tem uma responsabilidade ímpar no desenho de políticas públicas sociais e ambientais. O que a Costa Rica representou em políticas de biodiversidade, o Brasil pode vir a se tornar nas de sociobiodiversidade.

Seguimos nesta pesquisa a inspiração dos relatórios da Plataforma IPBES. Os seus destinatários primários são os tomadores de decisão, o que não lhe diminui o valor documental e de análise para especialistas diversos, entre eles os próprios povos tradicionais e os historiadores das gerações futuras. Na linha do IPBES, trata-se de um grande levantamento de dados e informações secundárias, compilados e analisados para trazer elementos de respostas às perguntas propostas pelo projeto. Alguns capítulos, entretanto, trazem informações primárias, incluindo mapas, produzidas especificamente para este fim.

A Amazônia é o bioma sobre o qual se conseguiu reunir mais documentação, assim como há maior volume de informações sobre povos indígenas. Esse viés é atribuível à diferença no volume de fontes e de pesquisas. Por enquanto, são menos abundantes as fontes disponíveis sobre quilombolas e comunidades tradicionais. Basta lembrar que a população quilombola iria figurar, pela primeira vez, apenas no censo populacional que estava previsto para 2020. Mas começam a se avolumar dados sobre a importância das contribuições de povos tradicionais e de quilombolas para a biodiversidade, e a pesquisa deverá prosseguir com novos pesquisadores.

A obra se agigantou ao longo do percurso. São seis partes, contendo 17 seções, cada uma composta por vários capítulos. A última parte, trazendo três seções, é dedicada a pesquisas interculturais realizadas especificamente para este projeto, a fim de evidenciar a fecundidade da colaboração entre regimes distintos de conhecimentos sobre o ambiente, as vidas e o funcionamento do mundo. Pareceu-nos mais razoável repartir a publicação em volumes no portal da SBPC. Cada volume corresponde a uma seção temática, e não seguirá no portal a ordem do plano geral da obra, que consta abaixo. Ao final, todos os volumes serão juntados em uma única edição, acrescida de uma introdução geral.

São Paulo e Belém, 28 de março de 2021.

Manuela Carneiro da Cunha, Sônia Barbosa Magalhães e Cristina Adams



**Povos Tradicionais
e Biodiversidade
no Brasil**

Contribuições dos povos
indígenas, quilombolas
e comunidades tradicionais
para a biodiversidade,
políticas e ameaças

PLANO GERAL DA OBRA

POVOS TRADICIONAIS E BIODIVERSIDADE NO BRASIL

Contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças

PARTE I. TERRITÓRIOS E DIREITOS DOS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

- SEÇÃO 1. QUEM SÃO, QUANTOS SÃO
- SEÇÃO 2. TERRITÓRIOS (Onde estão?)
- SEÇÃO 3. DIFICULDADES NA EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS TERRITORIAIS
- SEÇÃO 4. ALGUNS DIREITOS ESPECÍFICOS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

PARTE II. CONTRIBUIÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS À BIODIVERSIDADE

- SEÇÃO 5. OS TERRITÓRIOS INDÍGENAS E TRADICIONAIS PROTEGEM A BIODIVERSIDADE?
- SEÇÃO 6. BIODIVERSIDADE E AGROBIODIVERSIDADE COMO LEGADOS DE POVOS INDÍGENAS
- SEÇÃO 7. GERAR, CUIDAR E MANTER A DIVERSIDADE BIOLÓGICA
- SEÇÃO 8. CONHECIMENTOS ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE

PARTE III. POLÍTICAS PÚBLICAS DIRECIONADAS AOS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

- SEÇÃO 9. INCENTIVOS AO USO DA TERRA E PRODUÇÃO
- SEÇÃO 10. POLÍTICAS EDUCACIONAIS, DE SAÚDE E DE PROTEÇÃO SOCIAL

PARTE IV. POLÍTICAS PÚBLICAS QUE AMEAÇAM OS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

- SEÇÃO 11. PROJETOS ECONÔMICOS E DE INFRAESTRUTURA
- SEÇÃO 12. CONFLITOS
- SEÇÃO 13. AMEAÇAS

PARTE V. AVALIAÇÕES INTERNACIONAIS

- SEÇÃO 14. AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DE METAS SUBSCRITAS PELO BRASIL

PARTE VI. PESQUISAS INTERCULTURAIS

- SEÇÃO 15. POVOS INDÍGENAS
- SEÇÃO 16. COMUNIDADES TRADICIONAIS
- SEÇÃO 17. QUILOMBOLAS

Agradecimentos

O contexto: em 2011, o MCTI acolheu e colocou no plano plurianual a proposta de testar um programa inovador. Tratava-se de apoiar pesquisas interculturais, reunindo cientistas e membros de povos indígenas, quilombolas e comunidades locais tradicionais em torno de temas de interesse mútuo, bem como fortalecer pesquisas independentes empreendidas por povos tradicionais. Com esse propósito, o MCTI encomendou e repassou ao CNPq as verbas para dois projetos. O primeiro projeto se propôs estabelecer as bases de um tal programa e realizar experiências-piloto. O segundo projeto, inspirado nos relatórios da Plataforma IPBES, criado em 2012, foi o que deu origem ao trabalho que agora apresentamos.

São muitas as instituições e pessoas a que devemos agradecimentos:

ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) que encomendou a pesquisa; ao CNPq que a viabilizou (Processo CNPq 421752/2017-3); ao generoso doador que quer ficar anônimo e à Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES) que fizeram aportes suplementares ao orçamento do projeto; à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que acolheu o projeto desde o início e o publica em seu portal; à Biblioteca Guita e José Mindlin da Universidade de São Paulo (USP), que se dispôs a receber, conservar e abrir para consulta o conjunto da obra e o acervo documental que o acompanha; ao Instituto Socioambiental (ISA), grande fonte de documentação e informações; à Universidade Federal do Pará e à Universidade de São Paulo que acolheram a proposta em sua plataforma de projetos;

a Aline Santos Lopes, Aloizio Mercadante, Andréa Dias Victor, Bruno Marangoni Martinelli, Eunice Fernandes Personini, Fábio Scarano, Helena Nader, Ildeu de Castro Moreira, Léa Gomes de Oliveira, Mercedes Bustamante;

e a todos os autores que colaboraram voluntariamente com este gigantesco levantamento!

Seção 6

Biodiversidade e agrobiodiversidade como legados de povos indígenas

Coordenador: *Eduardo G. Neves*

Autores:

André Braga Junqueira; Carolina Levis; Charles R. Clement; Denise Paul Schaan;
Diogo de Oliveira; Eduardo G. Neves; Jennifer Watling; Juliana Lins; Laura
Furquim; Manuel Arroyo-Kalin; Mariana Franco Cassino; Myrtle Shock; Priscila
Ambrósio Moreira; William Balée

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
<i>Eduardo G. Neves</i>	
6.1. O TESTEMUNHO DA ARQUEOLOGIA SOBRE A BIODIVERSIDADE, O MANEJO FLORESTAL E O USO DO FOGO NOS ÚLTIMOS 14.000 ANOS DE HISTÓRIA INDÍGENA	12
<i>Laura Furquim, Jennifer Watling, Myrtle Shock, Eduardo G. Neves</i>	
6.1.1. Ocupação das Américas e histórias indígenas de longa duração	12
6.1.2. Biodiversidade de plantas durante o Holoceno.....	16
6.1.3. Paleoambiente, paleofogos e manejo agroflorestal no passado.....	21
6.1.4. Uso de paisagens humanizadas por comunidades tradicionais do presente.....	29
6.2. AS TERRAS ANTRÓPICAS DA AMAZÔNIA: MAIS QUE SOMENTE TERRAS PRETAS.....	33
<i>Manuel Arroyo-Kalin</i>	
6.2.1. A história das pesquisas sobre terras pretas	36
6.2.2. Cronologia e distribuição regional de terras pretas antrópicas.....	38
6.2.3. Fatores incidentais na formação dos solos antrópicos pré-coloniais	39
6.2.4. Fatores intencionais que levam	42
à formação de solos antrópicos na Amazônia	42
6.2.5. Ocupações intensivas e prolongadas, ou ambas?.....	43
6.2.6. Conclusão: o legado antrópico da Amazônia pré-colonial.....	45
6.3. DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS E DE PAISAGENS	47
<i>Priscila Ambrósio Moreira, Carolina Levis, André Braga Junqueira, Mariana Franco Cassino, Juliana Lins, Charles R. Clement</i>	
6.3.1. Populações de plantas domesticadas	49
6.3.2. Paisagens domesticadas.....	50
6.3.3. A geografia da diversidade biocultural no Brasil	51
6.3.4. Conclusões	53
6.4. FLORESTAS ANTROPOGÊNICAS E BIODIVERSIDADE	56
<i>William Balée, Denise Paul Schaan</i>	
6.5. A ANTROPOGENIA DA MATA ATLÂNTICA	59
<i>Diogo de Oliveira</i>	

6.2. As terras antrópicas da Amazônia: mais que somente terras pretas⁹

Manuel Arroyo-Kalin¹⁰

As terras pretas antrópicas da Amazônia – conhecidas também como Terras Pretas de Índio ou simplesmente Terras Pretas – são grandes áreas de solos que podem ser arenosos ou argilosos, escuros e profundos que variam em tamanho entre uma e várias dezenas de hectares. Essas verdadeiras ‘ilhas edáficas’ são encontradas em diferentes regiões da bacia amazônica, geralmente em terras não inundáveis próximas a grandes rios e lagos, ou – menos frequentemente – em áreas interfluviais adjacentes a pequenos cursos de água. Se caminharmos sobre uma delas, é improvável que saibamos – especialmente se a área estiver coberta de vegetação – que pisamos sobre um solo com características especiais. Por outro lado, os pequenos agricultores que vivem em sua vizinhança certamente saberão sobre sua existência e suas características especiais: essas terras são extraordinariamente férteis e, portanto, muitas vezes servem como substrato para a horticultura doméstica, a agricultura de coivara ou, ainda, a monocultura intensiva. No contexto mais amplo dos solos da Amazônia – que em geral perdem facilmente seus nutrientes e, quando desprovidos de cobertura vegetal, são muito suscetíveis à erosão – a fertilidade incomum das terras pretas antrópicas poderia sugerir um fenômeno natural excepcional. No entanto, como explicaremos a seguir, são o resultado centenário de processos de formação de solos atuando em superfícies terrestres enriquecidas pelas práticas de assentamento das sociedades pré-colombianas da Amazônia. Portanto, as terras pretas antrópicas da Amazônia são verdadeiros legados antrópicos de seus antigos habitantes (PETERSEN *et al.*, 2001).

Se percorrermos uma área de terras pretas sem vegetação, várias características atrairão nossa atenção. A primeira é a coloração escura do solo. A segunda, especialmente perceptível se examinarmos um corte vertical – por exemplo, um barranco de estrada ou o perfil exposto por uma escavação arqueológica (Figura 12) – é que o horizonte mineral e orgânico superior (o que os pedologistas chamam de horizonte A) é notoriamente mais espesso que o de outros solos na vizinhança. Essa característica revela uma maior densidade de matéria orgânica que se estabilizou vários decímetros abaixo da superfície. Estudos

9 Minha especial gratidão a Manuela Carneiro da Cunha pelo convite para participar desta obra, e ao colega Marcio Meira, que revisou o português deste capítulo. Uma versão dele foi já publicada no livro “Las siete maravillas de la Amazonía precolombina” (2017) organizado por Stéphen Rostain e Carla Jaimes Betancourt. As fotos das Figuras 12 e 13 foram tomadas como parte das pesquisas do Projeto Amazônia Central, apoiadas pela FAPESP sob a coordenação de Eduardo Góes Neves e com auxílio de uma bolsa da Wenner-Gren Foundation. As fotos das Figuras 14 e 16 foram tomadas ao longo de uma visita ao Rio Caquetá com Gaspar Morcote-Ríos, apoiada pela Santander Universities e a University College London.

10 Institute of Archaeology, University College London.

de química do solo ampliam nossa compreensão dessas propriedades excepcionais: em comparação com as áreas vizinhas imediatas, as terras pretas antrópicas em geral apresentam características químicas, tais como pH mais básico, uma maior capacidade de troca de cátions, alta saturação de bases, e altas concentrações de – entre outros – cálcio, fósforo, magnésio, potássio, bário, cobre, manganês, estrôncio, zinco e carbono (GLASER; BIRK, 2012). Este último – carbono – é principalmente orgânico e inclui uma proporção muito alta de carvão vegetal (Figura 13), que está concentrada na fração mais fina do sedimento (ARROYO-KALIN; NEVES; WOODS, 2009). De acordo com os marcadores moleculares, esse carbono pirogênico pode alcançar densidades até 70 vezes maiores que os solos mais próximos (GLASER *et al.*, 2000). A partir desses dados, a alta fertilidade dessas terras não é surpreendente: muitas plantas são sensíveis ao pH do solo e competem para capturar os baixos níveis de nutrientes disponíveis. Nas terras pretas antrópicas, as altas concentrações elementares e a capacidade de troca catiônica oferecem altos níveis de nutrientes em um substrato com pH mais alto que os solos amazônicos comuns.



Figura 12. Sítio arqueológico Hatahara, Amazonas, Brasil. Através de escavações arqueológicas é possível entender melhor os processos e a história de formação de uma área de terra preta. Nesta escavação, em primeiro plano, observa-se uma feição arqueológica de formato circular, provavelmente um poço para armazenamento. Na parede exposta pela escavação, na metade esquerda, observa-se a um buraco recente que foi preenchido com o sedimento escuro da parte superior do depósito. A distribuição da cerâmica evidencia eventos específicos de descarte e acumulação no passado. Foto: Manuel Arroyo-Kalin.

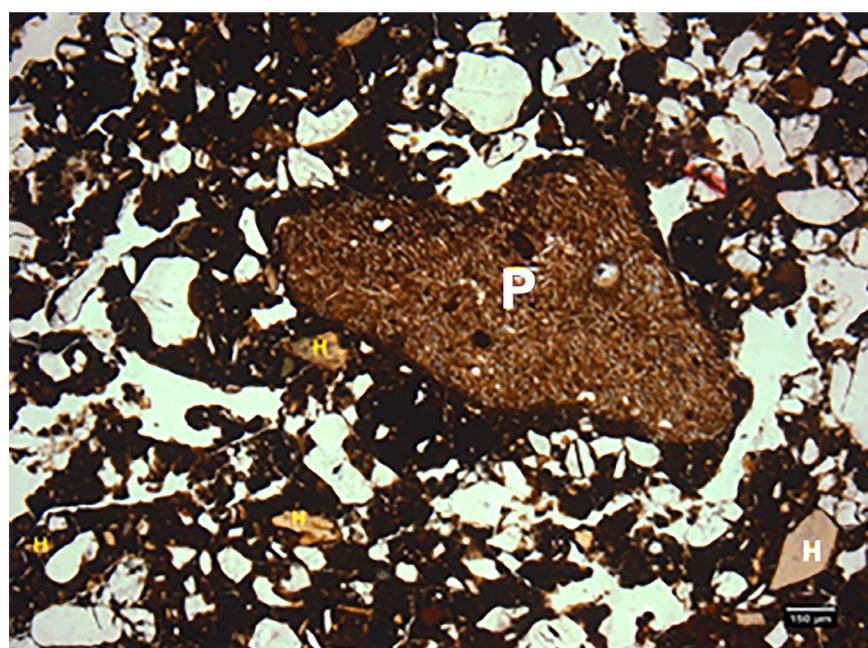
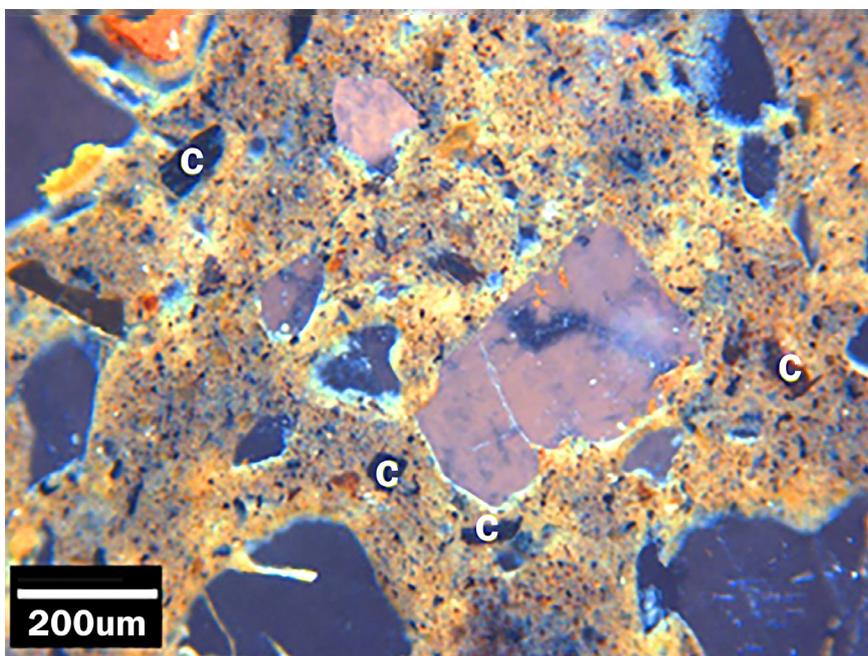
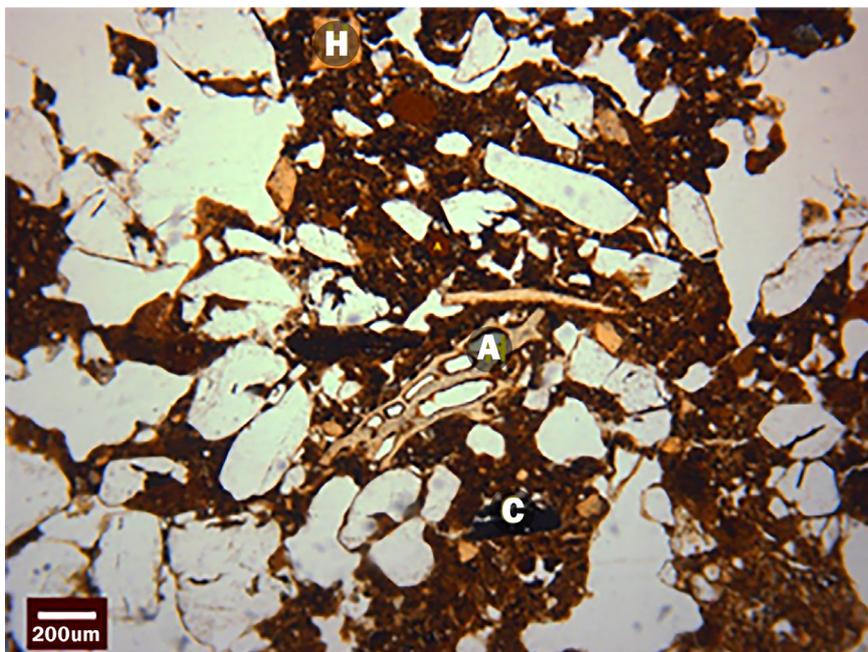


Figura 13. Fotomicrografias de lâminas delgadas de terras pretas, sítio arqueológico Hatahara, Amazonas, Brasil. Foto superior: fragmentos de carvão (C) e (H) osso em processo de fragmentação, juntamente com fragmentos arredondados de argila queimada (A). Foto central: fragmentos de carvão (C) em um estado avançado de fragmentação: observe-se que a cor escura é fortemente influenciada pela presença deles. Foto inferior: fragmento de cerâmica (P) com antiplástico cauxi e pequenos fragmentos de osso (H). Fotos: Manuel Arroyo-Kalin.

Além de suas características edáficas, esses solos contêm grande quantidade de vestígios arqueológicos: fragmentos de vasos cerâmicos e instrumentos de pedra, restos de argila calcinada, pedaços de carvão, e – em alguns casos – fragmentos de ossos. O arranjo deles, que pode parecer à primeira vista aleatório e caótico, geralmente marca a presença de superfícies de antigas casas, estruturas de combustão, postes (Figura 12, acima), poços, aterros e, até mesmo, enterramentos humanos. Ficaré então fora de qualquer dúvida que estamos diante de um sítio arqueológico com características muito particulares: não apenas suas propriedades químicas incomuns ajudam a preservar os vestígios arqueológicos, mas – como veremos – a própria terra é um artefato arqueológico *sui generis*: um solo antrópico.

6.2.1. A história das pesquisas sobre *terras pretas*

A investigação científica dedicada ao estudo de terra antrópica escura na Amazônia tem aumentado de forma constante desde o início deste milênio (GLASER; WOODS, 2004; LEHMANN *et al.*, 2003; TEIXEIRA *et al.*, 2009; WOODS *et al.*, 2009). No entanto, nossa primeira notícia data das últimas décadas do século XIX, quando cientistas como o geólogo americano Frederick Hartt e o naturalista Herbert Smith registraram grandes áreas de solos escuros e férteis que, naquele momento, estavam sendo cultivadas com milho, mandioca, cana, tabaco e guaraná por ribeirinhos, escravos libertos, e populações indígenas (HARTT, 1885; SMITH, 1879). Esses estudiosos logo observaram o grande número de artefatos indígenas visíveis nos mesmos solos, verificando sua presença a uma profundidade de até dois metros. Percebendo que essas áreas de terra preta contrastavam fortemente com os solos circundantes, entendendo que compunham superfícies lineares em terraços altos com vista para os grandes rios, e comparando-as com os sedimentos escuros dos grandes aterros arqueológicos de Taperinha e da Ilha de Marajó, concluíram que as terras pretas eram vestígios de antigos assentamentos indígenas.

As explorações desses solos foram continuadas por Curt Nimuendajú, que em 1920 registrou a distribuição de áreas de terra preta com vestígios arqueológicos associados – incluindo artefatos, aterros, poços e estradas – perto das bocas dos Rios Tocantins, Tapajós, Arapiuns, Nhamundá, Trombetas e Monte Alegre no Brasil. Mesmo que Nimuendajú (1949) também não tivesse dúvida de que esses solos indicavam a presença de assentamentos pré-coloniais sedentários e densamente povoados, a comunidade científica da primeira metade do século XX deu pouco crédito, inicialmente, a essa interpretação. Isso levou à formulação de várias teorias “geográficas” sobre a origem desses solos. Em termos gerais, essas teorias sugeriam que as áreas de terra preta teriam se formado a partir de acumulações naturais de materiais orgânicos ou minerais de origem fóssil ou vulcânica.

Os argumentos apoiando essas afirmações não eram exatamente robustos e logo foram refutados pelo pedólogo holandês Wim Sombroek (1966), que mostrou que a composição, variabilidade, e localização dessas terras não eram consistentes com um fenômeno natural. Os estudos de Sombroek documentaram algumas das propriedades mais importantes do solo (por exemplo, o seu elevado teor orgânico e a alta capacidade de troca de cátions) e distinguiram dois tipos de terras escuras: as terras pretas propriamente ditas (solos escuros e com grandes quantidades de artefatos) e as terras marrons, de cor marrom ou cinza, sem artefatos, e com propriedades físico-químicas intermédias entre terras pretas e os solos da região. Já na década de 1960, Sombroek sugeriu que as primeiras haviam se formado a partir da decomposição do lixo em antigos assentamentos indígenas, enquanto que as últimas marcavam áreas de queimadas frequentes associadas a antigas práticas agrícolas.

Naquela década começaram a ser publicados os resultados das pesquisas do arqueólogo alemão Peter Hilbert (1968), que documentou a presença de vestígios arqueológicos em terras pretas localizadas ao longo dos principais rios da metade ocidental da Amazônia brasileira. Como Nimuendajú, Hilbert concluiu que as terras pretas sugeriam a presença de assentamentos humanos de longa duração. Utilizando a técnica de datação por radiocarbono, então recém-lançada, ele conseguiu balizar cronologicamente as ocupações associadas a partir do primeiro milênio da era cristã. Contudo, mesmo que a nascente comunidade de arqueólogos amazônicos tivesse prestado atenção aos trabalhos de Hilbert, ela levou ainda mais de duas décadas para entender a relevância de suas observações sobre as terras pretas. Foi somente quando o geógrafo Nigel Smith (1980) apresentou um novo inventário das terras pretas da Amazônia brasileira que as coisas começaram a mudar. Ele acrescentou informações sobre sua distribuição, tamanho, e conteúdo de artefatos arqueológicos, mostrando que eram consistentes com a presença de grandes aldeamentos nas beiras dos rios, como os registrados nas crônicas a partir do século XVI. Smith sugeriu ainda que a cor escura era a consequência da incorporação de carvão e cinzas produzidos pelas fogueiras nesses grandes assentamentos. Isto o levou a argumentar que a presença das terras pretas permitia invalidar uma das pedras angulares do determinismo ecológico que naquela época dominava a arqueologia amazônica: de fato as sociedades indígenas pré-coloniais tinham alterado a fertilidade de maneira permanente e positiva. A capacidade de carga apontada pelos dados etnográficos, portanto, não poderia ser entendida como um teto imutável e limitador do crescimento demográfico na época pré-colonial.

A partir da década de 1980, pesquisas arqueológicas voltaram a considerar a importância do estudo das terras pretas. É preciso mencionar aqui as pesquisas no curso médio do Rio Caquetá (ANDRADE, 1986; EDEN *et al.*, 1984; HERRERA *et al.*, 1992) na Colômbia, as pesquisas em Oriximiná e Caxiuanã (KERN; KÄMPF, 1989; KERN, 1996) no Brasil, as pesquisas na Guiana Francesa (VACHER *et al.*, 1998), e a continuidade das

pesquisas na região de Santarém (WOODS; MCCANN, 1999). Esses estudos levantaram algumas perguntas arqueológicas básicas: quando e como se formaram esses solos antrópicos? Quais são os eixos de sua variabilidade e como se relacionam com as ocupações arqueológicas? Foram intencionalmente formados pelos antigos habitantes para fins agrícolas, ou são resultado incidental de processos de formação do solo que atingem antigas áreas de assentamento abandonadas? E, independente de uma ou outra possibilidade, as áreas de terras pretas antrópicas foram usadas como áreas agrícolas no passado, como são no presente? Além desses aspectos, outras perguntas que atualmente atraem a atenção da comunidade científica são: qual é a distribuição regional das terras pretas antropogênicas na Amazônia? É possível interpretar sua cronologia e sua variabilidade como resultado de uma maior densidade populacional na era pré-colombiana? Como veremos, as investigações atuais continuam tentando responder a essas e a outras perguntas.

6.2.2. Cronologia e distribuição regional de terras pretas antrópicas

Nossas informações sobre a distribuição espacial e temporal das terras pretas amazônicas têm aumentando à medida que avançam as pesquisas arqueológicas. De um modo geral, tem sido documentada a existência de solos antropogênicos de terras pretas em diferentes substratos, incluindo tanto áreas não inundáveis como alagadiças, e substratos sedimentares terciários e quaternários. A distribuição conhecida de sítios arqueológicos com solos antrópicos no bioma amazônico mostra que, embora sejam observados em praticamente todas as regiões da bacia amazônica, eles parecem menos comuns na Amazônia ocidental, no Peru, Equador, Bolívia e oeste do Acre. Resta verificar se esse é um viés de amostragem resultante da maior intensidade das pesquisas arqueológicas no Brasil nas últimas três décadas ou, de fato, uma característica de sua distribuição que merece outras explicações. De maneira similar, e considerando que a nossa informação sobre a localização dos casos interfluviais é resultado fortuito dos padrões de desmatamento, é possível que a densidade real dos solos antrópicos localizados nas áreas mais afastadas dos grandes rios seja maior do que sabemos atualmente.

Em termos cronológicos e culturais, embora horizontes antrópicos melanizados sejam reportados nas ocupações humanas que remontam ao Holoceno inicial e médio (ARROYO-KALIN, 2010a), é aquele registrado na ocupação pré-cerâmica da fase Massangana, na região do Alto Rio Madeira, Brasil, que foi datado de cerca de 3.500 a.C. (MILLER, 1992; WATLING *et al.*, 2018). No entanto, a grande maioria das ocupações conhecidas é mais recente e está em torno do início da era cristã (HECKENBERGER; NEVES, 2009). Embora não seja possível atribuir áreas de terra preta para uma única cultura arqueológica, vários autores têm sugerido ligações entre a sua proliferação inicial e a

expansão de grupos ceramistas Barrancoides/Tradição borda incisa (ARROYO-KALIN, 2010b; MYERS, 2004; NEVES *et al.*, 2014). Consideradas como um todo, as ocupações arqueológicas em terras pretas tornam-se mais frequentes a partir de 500 d.C. e continuam pelo menos até a época colonial; várias delas indicam ocupações prolongadas nos mesmos locais (ARROYO-KALIN, 2008; EDEN *et al.*, 1984; MORAES; NEVES, 2012; ROSTAIN, 2012; SCHMIDT *et al.*, 2014).

A distribuição regional de terras pretas na Amazônia tem sido um parâmetro importante nas recentes discussões sobre o impacto ambiental das sociedades pré-coloniais (ARROYO-KALIN, 2012; CLEMENT *et al.*, 2015; DENEVAN, 1992; MCMICHAEL *et al.*, 2014; WINKLERPRINS; ALDRICH, 2010). Nessas avaliações, bem como em outros estudos sobre a fertilidade das terras pretas, o foco são as grandes áreas antropizadas com terras pretas espessas e com abundantes fragmentos de cerâmica. Porém, as terras antrópicas pré-coloniais apresentam uma variabilidade enorme, que de fato dificulta sua quantificação numa escala geográfica.

6.2.3. Fatores incidentais na formação dos solos antrópicos pré-coloniais

Como foram formados os solos antrópicos pré-coloniais da Amazônia? Wim Sombroek e seus colegas (2002) elaboraram um modelo elegante e simples que sintetiza os fatores que levariam a sua formação. O modelo das Lixeiras Domésticas (*Kitchen-Midden Model*) sugere que as terras pretas seriam resultado da decomposição de resíduos alimentares, resíduos domésticos, combustão de resíduos, e excrementos humanos concentrados em lixeiras monticulares. As lixeiras já tinham chamado a atenção de Myers (1973), que discutiu seu formato – anelar ou linear – em relação com a organização dos assentamentos: áreas de descarte em volta das malocas, casas ao redor de praças, ou fileiras de casas na beira dos rios. Múltiplas observações etnográficas registraram práticas de descarte semelhantes (DEBOER; LATHRAP, 1979; SILVA, 2003; ARROYO-KALIN, 2008; SCHMIDT *et al.*, 2014). Estudos de variabilidade química do solo associada às áreas de atividade em comunidades indígenas, por sua vez, documentaram variações significativas nas propriedades físico-químicas dos solos nos pátios centrais, casas e lixeiras (HECHT, 2003; SCHMIDT; HECKENBERGER, 2006). Esse padrão com teores químicos diferenciados foi ainda medido em sítios arqueológicos com terras pretas (COSTA; KERN, 1999; HECKENBERGER, 1998; SCHMIDT *et al.*, 2014; COSTA; KERN, 2013; REBELLATO; WOODS; NEVES, 2009). Estudos pedológicos e geoarqueológicos integrando micromorfologia, química, e susceptibilidade magnética de solos documentaram o tipo de resíduos responsáveis pelas variações, incluindo peças microscópicas de carvão, osso, cerâmica e argila queimada (LIMA *et al.*, 2002; SCHAEFER *et al.*, 2004; ARROYO-KALIN; NEVES; WOODS, 2009,

ARROYO-KALIN, 2014b); estudos de marcadores lipídicos mostram a presença de ésteres associados a resíduos humanos (BIRK *et al.*, 2011); e estudos arqueobotânicos e zooarqueológicos mostram vestígios de plantas cultivadas ou comestíveis (CAROMANO, 2013; MORA, 2003; SHOCK, 2014) e ossos de fauna aquática (PRESTES-CARNEIRO *et al.*, 2016), resultados das práticas de alimentação pré-colonial.

Resumindo, as lixeiras domésticas são uma fonte óbvia de sedimentos enriquecidos e escuros, semelhantes aos das grandes extensões de terras antrópicas pretas reconhecidas por arqueólogos e geógrafos. No entanto, a presença nas terras pretas de enterramentos humanos (MACHADO, 2005; RAPP PY-DANIEL, 2009) e uma alta densidade de inclusões antropogênicas microscópicas na fração mais fina do sedimento, podem também sugerir outros modelos para explicar sua formação. Um deles é o modelo de que terras pretas se formaram a partir dos sedimentos acumulados no interior de malocas ocupadas por longos períodos: como é sugerido por vários estudos (STAHL; ZEIDLER, 1988; ZEIDLER, 1983). Nessa perspectiva, apesar das atividades de limpeza no interior das casas, o pisoteio humano em superfícies que ficam protegidas das chuvas e de outros agentes, acabam enterrando uma fração artefactual pequena que é análoga àquela observada nos estudos geoarqueológicos de terras pretas. Nesse modelo, as unidades domésticas tornam-se verdadeiras ‘armadilhas de sedimentos’ que concentram artefatos pequenos, restos de comida, cinzas e carvão vegetal (Figura 14), além da fuligem acumulada nas folhas de palmeira usadas tradicionalmente nos tetos das casas (ARROYO-KALIN, 2008). Outra hipótese foca nas atividades associadas a áreas de produção intensiva de vasos cerâmicos, que tenderiam a enriquecer a superfície com fragmentos de cerâmica, argila calcinada, carvão microscópico, e cinzas (subprodutos da preparação de antiplásticos e da queima dos vasos). Nessa hipótese, a queima de vasos num local pode ter ajudado a concentrar carvões e aumentar os níveis de susceptibilidade magnética das superfícies de trabalho (ARROYO-KALIN; NEVES; WOODS, 2009; SERGIO *et al.*, 2006).

É evidente que os modelos apresentados não são incompatíveis entre si, mas, pelo contrário, complementares. Como colocou Erickson (2003), as áreas de terras pretas são, provavelmente, resultado de uma mistura de acumulação deliberada de lixo, remobilização de sedimento enriquecido e solos antropogênicos já formados, e palimpsestos de ocupação que envolvem sequências de diferentes distribuições de casas e outras instalações. Nesse sentido, é essencial considerar a vasta gama de processos de modificação da paisagem – antrópicos e naturais – que necessariamente acontecem desde o início da ocupação humana em uma localidade (no passado) até a descoberta de uma área de terra preta (no presente). A formação de aldeias sempre teria sido precedida por práticas de queima e limpeza da vegetação, expondo o solo ao intemperismo e à erosão (VACHER; JÉRÉMIE; BRIAND, 1998). Na época da ocupação, a construção de casas, a localização de áreas de atividade, e a



Figura 14. Maloca localizada no Rio Caquetá, Colômbia. Observe-se à direita a zona de consumo de ipadú (mambeadero), bem como (à esquerda) a zona de queima de folhas para a produção de cinza. As mudanças de cor visíveis na superfície estão relacionadas tanto à densidade de deposição de cinzas e carvão, quanto ao derramamento de água durante as práticas diárias de limpeza. O teto de folhas de palmeira protege as múltiplas deposições e pisoteio que acabam acontecendo dentro das moradias, de fato concentrando-os num sedimento que é passível de se tornar um solo antrópico. Foto: Manuel Arroyo-Kalin.

formação de áreas de trânsito levam à formação do que Morgan Schmidt e colegas (2014) chamam ‘paisagens de lixeiras’. Nessas paisagens antropizadas provavelmente se sucederam práticas diversas que – na escala espacial do assentamento – levam à remoção de materiais (por exemplo, descarte de objetos deteriorados), à extração de sedimentos (por exemplo, escavação de buracos, poços e trincheiras), ao enriquecimento dos solos (por exemplo, enterramento de resíduos queimados), à mistura de sedimentos (por exemplo, trabalhos em quintais e terreiros) e à realocação de sedimentos (por exemplo, para construção de plataformas e aterros). Após o abandono, a ação intensiva de processos erosivos (por exemplo, os efeitos erosivos do escoamento da água seguido de regeneração da vegetação), deposição de sedimentos (por exemplo, o colapso de estruturas de argila queimada associadas à cozinha ou fabricação de cerâmica; os sedimentos deslocados pela queda de árvores), e os processos pedogenéticos (por exemplo, os efeitos da fauna do solo sobre as superfícies, a estratificação, a ocupação, com mudanças na química do solo que afetam a preservação arqueológica) conduzem à remodelação do relevo das superfícies de ocupação antrópica, formando as grandes áreas de terra preta (ARROYO-KALIN, 2014b; KERN; LIMA DA COSTA; FRAZÃO, 2004; VACHER *et al.*, 1998; WOODS, 1995). Se adicionarmos a

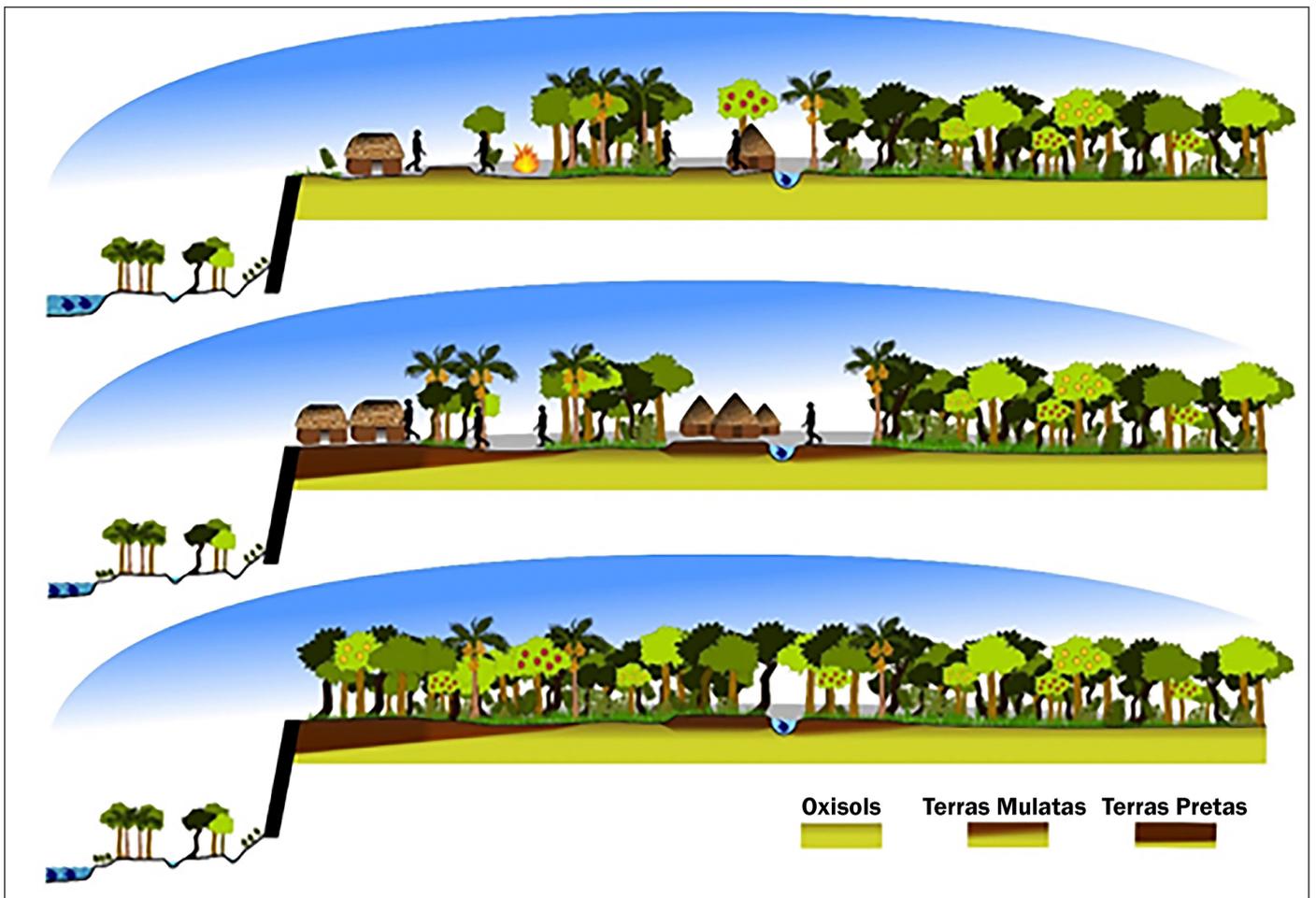


Figura 15. Modelo conceitual da formação de terras antrópicas nas paisagens do bioma amazônico. Em cima: estabelecimento de assentamentos e ligeira modificação do solo com base nas atividades de manejo de vegetação, eliminação de resíduos, cultivo. Observe-se a maior densidade de frutos comestíveis produto da antropização da paisagem. No meio: formação de terras pretas e terras marrons a partir da reutilização dos mesmos espaços para diferentes fins ao longo do tempo. Observem-se os legados bióticos na forma de uma maior densidade de árvores frutíferas. Embaixo: abandono das áreas ocupadas e regeneração da floresta sobre um solo antrópico, ou seja, modificado localmente pela atividade humana pretérita. Conceituação do autor. Adaptado de: ROBERTS *et al.* (2017).

esse cenário dinâmico as transformações produzidas por sucessivas reocupações, além do recente uso dessas áreas para fins agrícolas, podemos vislumbrar como grandes áreas de ocupação acabaram sendo transformadas nas terras pretas atualmente visíveis (Figura 15).

6.2.4. Fatores intencionais que levam à formação de solos antrópicos na Amazônia

Embora seja tentador assumir que áreas de solos antrópicos pretos foram reutilizadas como terras agrícolas na época pré-colonial, várias observações (CARNEIRO, 1983; GERMAN, 2003; SMITH, 1879) sugerem que o cultivo em áreas de terra preta pode levar ao mesmo tipo de invasões de ervas daninhas e formigas que obrigam muitas comunidades amazônicas a relocar suas plantações. Alguns investigadores têm sugerido que seria possível identificar adições de sedimentos de aluvião nesses solos antropogênicos (HERRERA *et al.*, 1992; LIMA *et al.*, 2002), que geralmente são formados sobre

substratos do Terciário. Essas hipóteses, que não foram amplamente confirmadas, baseiam-se na premissa de que os solos antrópicos expressariam tecnologias antigas para o melhoramento do solo (ver também MYERS, 2004). Ao invés de assumir que as terras pretas antrópicas são o resultado direto e imediato de um processo de intensificação agrícola, parece mais apropriado entendê-las como uma consequência das práticas nos assentamentos e nas áreas destinadas ao cultivo. A evidência que sugere isso é indireta, mas tem se acumulado ao longo do tempo. Por um lado, dados etnográficos documentam a queima deliberada de lixo doméstico nos quintais de casas (WINKLERPRINS, 2009). Por outro lado, a preparação e o transporte de materiais orgânicos produzidos a partir de lixo doméstico para aterros e quintais próximos às casas foram bem documentados etnograficamente (HECHT, 2003; MYERS, 2004; SCHMIDT, 2010). Finalmente, voltemos para os solos antrópicos sem grandes quantidades de cerâmica e os de cor marrom, as terras mulatas, ou melhor, marrons, identificadas por Sombroek (1966): os estudos geoarqueológicos sugerem que elas resultariam de técnicas de cultivo com base na queima frequente nas superfícies e no uso de adubo orgânico (ANDRADE, 1986; ARROYO-KALIN, 2012; DENEVAN, 2004; WOODS; MCCANN, 1999). Assim, como foi discutido acima ao tratar dos fatores incidentais que levam à formação das terras pretas, os modelos anteriores não são contraditórios, mas de fato complementares. Por outro lado, os efeitos decorrentes do cultivo nas proximidades de áreas de assentamento, das técnicas de manejo do solo, e das mudanças que ocorrem no solo pelas próprias práticas de cultivo, devem ter se intensificado na época pré-colonial, quando plantas ricas em hidratos de carbono – como milho e mandioca – tornaram-se mais importantes nas dietas dos diversos povos indígenas da Amazônia.

6.2.5. Ocupações intensivas e prolongadas, ou ambas?

É sabido que na Amazônia as acumulações de carvão em quintais (Figura 16) e roças deixam a terra mais escura. Ou seja, as observações sobre práticas contemporâneas já nos oferecem indicações importantes para entender a formação de solos antrópicos pré-coloniais. Mas, por que é raro observar a formação de terras antrópicas escuras como as registradas pela arqueologia nos atuais assentamentos rurais? As razões são múltiplas. Em primeiro lugar, o tempo de ocupação de aldeias ou comunidades atualmente não parece ultrapassar os cem anos. Para aldeias indígenas, só recentemente a densidade populacional atingiu níveis comparáveis com os que são sugeridos pelas reconstruções arqueológicas. Em segundo lugar, devemos considerar que a introdução de animais domésticos não americanos, especialmente galinhas e cães, afetou significativamente o ciclo de descarte de resíduos comestíveis nos atuais assentamentos. Terceiro, a produção atual de vasos de cerâmica, que envolve o transporte de argila, assim como queimas fortes e recorrentes, é



Figura 16. Queima de folhas no quintal de uma maloca, Rio Caquetá, Colômbia. Atividades como essa podem ser um dos primeiros passos para a formação de uma terra preta. A produção contínua de carvão a partir das práticas de manutenção das áreas habitadas deve ter sido mais intensa no passado, quando não havia ferramentas metálicas para capinar e mantê-las limpas e desmatadas. Foto: Manuel Arroyo-Kalin.

infinitamente menor do que sugerem as pesquisas arqueológicas. Quarto, a disponibilidade de implementos de metal hoje facilita as tarefas de manejo de vegetação, seja em roças, quintais ou assentamentos, o que de fato diminui a utilização do fogo como ferramenta para manejo de vegetação. Todas essas práticas diminuem as concentrações de sedimentos enriquecidos que sejam análogos àqueles que reconhecemos arqueologicamente como parte dos processos que levaram à formação das terras antrópicas pré-coloniais. Reiteremos, porém, uma consideração fundamental: não são as ocupações humanas as que produzem solos antrópicos. Em vez disso, as ocupações humanas geram depósitos de sedimentos enriquecidos que são transformados, com a passagem do tempo (tanto por processos naturais como por práticas humanas), em solos antrópicos.

A arqueóloga Betty Meggers (1990) argumentou que grandes áreas contínuas de terras pretas se formaram como resultado da sobreposição de ocupações curtas, inferiores a uma década, já que, para ela, a exaustão do solo nas roças era um fator-chave que levava a uma alta mobilidade residencial. Seus argumentos foram contestados por Deboer *et al.* (1979) e por Heckenberger *et al.* (1999). Os dados arqueológicos que se acumularam desde então sugerem que terras pretas antropogênicas podem resultar de uma ou múltiplas ocupações, em geral com duração bem maior do que previsto por Meggers. Para avaliar as dimensões temporal e espacial do fenômeno de formação de terra preta, é útil contrastar as diferentes dinâmicas de ocupação dos assentamentos no passado: dados de radiocarbono mostram-nos como uma extensão relativamente pequena de terra preta, no sítio arqueológico Manduquinha, foi ocupada por um período de cerca de 300 anos antes do contato europeu. A variabilidade horizontal das concentrações elementares medidas no solo evidenciam áreas de tráfego, aterros, lixeiras, habitações, e outros depósitos, sugerindo uma organização espacial estruturada e relativamente constante durante a ocupação (KERN *et al.*, 2004). Em comparação, sítios arqueológicos que registraram um palimpsesto de ocupações sedentárias durante um tempo longo (por exemplo, HILBERT, 1968; MORAES, 2006; NEVES, 2007) geralmente apresentam terras pretas de grande porte, com horizontes A espessos, e sem uma visibilidade evidente do arranjo espacial das áreas de atividade (ARROYO-KALIN, 2009; WOODS, 1995).

6.2.6. Conclusão: o legado antrópico da Amazônia pré-colonial

As terras antrópicas da Amazônia não apenas desafiam fortemente a ideia de que a floresta amazônica – um ambiente que até recentemente era considerado impenetrável e hostil – permaneceu inalterada por seus habitantes pré-coloniais. Elas também fornecem um exemplo paradigmático de transformações antrópicas cumulativas da paisagem, envolvendo aspectos incidentais e intencionais (ARROYO-KALIN, 2016). A literatura recente

(GLASER; WOODS, 2004; LEHMANN *et al.*, 2003; TEIXEIRA *et al.*, 2009; WOODS *et al.*, 2009) algumas vezes enfatiza o caráter único e amazônico das terras antrópicas escuras. No entanto, a pesquisa arqueológica mostra que mudanças semelhantes também ocorrem em sedimentos arqueológicos em regiões fora do bioma amazônico, por exemplo, no norte da Colômbia (ACEITUNO; CASTILLO, 2005), na Bacia do Orinoco (ARROYO-KALIN, 2014b) e em áreas subtropicais ao sul da bacia amazônica propriamente dita (PROUS, 1991). A variedade de situações em que ocupações arqueológicas estão associadas com sedimentos escuros e enriquecidos é, de fato, muito ampla (ARROYO-KALIN, 2014a; GRAHAM, 2006). Em seguida, é importante reiterar e resumir os fatores mais interessantes do caso amazônico: as áreas de solos antropogênicos atingem tamanhos enormes, têm teores elementares muito elevados e são fortemente alteradas pelos processos de formação do solo. Essas modificações aumentaram significativamente o potencial de preservação de vestígios arqueológicos e geraram ilhas edáficas mais férteis, geralmente localizadas em áreas atrativas da paisagem. Como tal, os solos antrópicos provavelmente foram não só lugares memoráveis para as sociedades pré-coloniais, mas pela sua vegetação especial, a cor da terra, e a alta fertilidade, foram locais atraentes e disputados.