

Capítulo 1

Amazônia: da bioeconomia das “drogas do sertão” à bioeconomia do século 21

Alfredo Kingo Oyama Homma

Introdução

Esta não é primordialmente uma análise sobre “o rural brasileiro”, em sua abrangência nacional e sob as lentes dirigidas a algum período especificado, como demonstrado no esforço realizado por outros artigos que integram a coletânea. Mas também não se trata de uma reflexão estritamente regional, com foco geograficamente circunscrito somente à “Amazônia” e às vicissitudes de sua história singular. As várias correspondências entre a história rural dessa região específica e o restante do país serão evidentes nos comentários e argumentos a seguir, não obstante, em outros momentos do texto, parecerem ser especificidades da Amazônia, marcada por tão destacada e exclusiva trajetória. Uma reflexão sobre a região necessariamente se relaciona e se integra às demais regiões e ao desenvolvimento rural e agrícola do país, em especial, pelo gigantismo geográfico do território analisado, pela dimensão populacional envolvida, pelas particularidades da estrutura produtiva e, também, por diversos processos, eventos e as múltiplas relações estabelecidas com o restante do Brasil em diferentes momentos. Do ciclo da borracha à abertura da Belém-Brasília, incluindo as contínuas migrações de famílias rurais pobres do Nordeste, buscando o acesso à terra ou o sonho da riqueza nos garimpos. Dos enormes projetos hidroelétricos ao assassinato de Chico Mendes e o crescimento do ativismo ambiental. Do padrão de desmatamentos e queimadas que sugere ser interminável à emergência da crise climática em torno do mais importante bioma tropical do planeta. Em síntese, se no passado a Amazônia

poderia ter sido circunscrita a um foco regional e relativamente isolado do restante do Brasil, no último meio século deixou de sê-lo, por uma série de razões que serão comentadas no presente artigo.

Iniciamos com a bioeconomia das “drogas do sertão”² e, sucessivamente, com as bioeconomias associadas a outros produtos ou ciclos econômicos. São os casos da borracha extrativa, castanha do pará, pau rosa, óleo de ovos de tartaruga, madeira, entre outros, que não conseguiram se consolidar em um modelo permanente de desenvolvimento para a região (Homma et al., 2020; Homma, 2021b, 2022b).

Até o final da década de 1950, a agricultura da região amazônica estava restrita à ocupação filiforme das várzeas da calha do rio Amazonas e seus afluentes, com reduzida população. Na concepção do famoso escritor paraense Leandro Tocantins (1919-2004), “o rio comanda a vida” (Tocantins, 1983), enquanto proporcionava a locomoção, a fonte proteica e o desenvolvimento da agricultura de subsistência durante a vazante. Desde a fundação da cidade de Belém (1616) e até os primeiros anos da República, os momentos econômicos e sociais mais expressivos, nacional e internacionalmente, ocorreram, sobretudo, durante a bioeconomia extrativa do cacau (semidomesticado) e da borracha.

Com a abertura da rodovia Belém-Brasília, em 1960, durante o Governo Kubitschek, a “civilização das várzeas” foi sendo transformada na “civilização da terra firme”, com o avanço da pecuária, extração madeireira, fluxo de posseiros e colonos, assim mudando drasticamente o contexto espacial e seus contingentes populacionais. Em 1975, a área desmatada da Amazônia Legal foi calculada em 3 milhões de hectares (0,59% do total da região) com base nas primeiras imagens do satélite Landsat 1 (lançado em 1972), mas saltou para mais de 81 milhões de hectares em 2021 (19% do total). Mantida tal escalada, diversos trabalhos publicados entre as décadas de 1970 e 1980, em algumas prestigiadas revistas científicas internacionais, fixaram 2020 como o ano no qual se observaria o “fim da Amazônia”.

2. Produtos da coleta extrativa de ervas aromáticas, plantas medicinais, cacau, castanha do pará, guaraná, urucu, entre os principais, os quais recebiam no passado a designação ampla de *drogas do sertão* e eram consideradas especiarias na Europa.

A divisão política da Amazônia foi formalizada em 1966 através da Lei 5.173, quando foi extinta a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), ao mesmo tempo em que foi estabelecida a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). Na ocasião, também foi criada uma nova noção, a “Amazônia Legal”, um conceito geográfico reinventado para fins de planejamento (Benchimol, 1977). Aplicada ao caso da agricultura e da pecuária, essa noção precisaria estar apoiada em critérios científicos da cobertura vegetal, tipo de solos, geologia e outros indicadores ecossistêmicos. Pois não existe nenhuma inteligibilidade lógica incluir sob tal definição o Estado do Maranhão e parte dos seus municípios, cortados pelo meridiano da “Amazônia Legal” para fins de planejamento. Até antes da criação dos estados de Tocantins (1988) e do Mato Grosso do Sul (1977), ainda havia dois paralelos artificiais que dividiam os estados de Goiás e Mato Grosso como áreas aptas para receber os benefícios fiscais da Sudam (Venturieri, Homma e Mourão, 2022).

Uma tentativa mais democrática da divisão da Amazônia ocorreu com o plebiscito realizado em dezembro de 2011, visando a divisão do Pará em três novos estados: Pará, Carajás e Tapajós. Uma votação, contudo, que não foi aprovada. O Estado do Pará comanda uma superfície maior do que a África do Sul e a divisão, se aprovada, seria certamente benéfica para a população dos planejados estados de Carajás e Tapajós, considerados todos os aspectos envolvidos.

Nos últimos quatro séculos, a Amazônia já experimentou diversas experiências de expansão agrícola. O cacaueteiro (1746) e a seringueira (1876), cujos cultivos tiveram alguma representatividade, tanto na economia regional como na nacional, foram depois transferidos e domesticados em outras partes, ou no Brasil ou em outros países, constituindo-se em fontes de riquezas nesses novos locais. O crescimento da pecuária (jocosamente intitulado por alguns de “*boieconomia*”) e da lavoura nas áreas desmatadas de floresta densa, juntamente com a extração madeireira, dominaram a economia paraense até o final da década de 1980, com crescentes custos sociais e ambientais (Meirelles Filho, 2021). Paralelamente, uma agricultura tecnologicamente moderna despontou em diversas subregiões dos

estados de Mato Grosso, Pará, Rondônia, Tocantins e Maranhão, tanto nas áreas desmatadas de floresta densa como em partes do Cerrado, com cultivos perenes, grãos, pecuária intensiva, reflorestamento e agroindustrialização (Homma, 2015).

Todas essas transformações e seus efeitos vêm desafiando a agricultura amazônica, uma atividade social e econômica que talvez nunca tenha sido tão questionada e desafiada como no presente. Torna-se urgente, portanto, identificar uma agenda de modernização agrícola e desenvolvimento rural que consiga coevolucionar com a conservação ambiental. O Estado brasileiro, em todos os seus níveis, poderes e instituições, precisa suprimir práticas agrícolas danosas ou não recomendáveis, pois a rastreabilidade dos produtos exportados está atualmente lastreada em padrões de alta tecnologia (isótopos, microchips), por pressão dos consumidores e da opinião pública internacional. A despeito de estar centrada nos produtos exportados (da soja à madeira), a economia agropecuária deve ser vista no seu conjunto, envolvendo pequenos, médios e grandes produtores, também voltada para o mercado doméstico e orientada pela sustentabilidade no longo prazo.

A visão externa (do restante do Brasil ou internacional) sobre a região tem gerado conflitos com as aspirações passivas da população local. O “Estado ambiental”, muito defendido por organizações estrangeiras, tem na venda dos serviços ambientais e de créditos de carbono a espinha dorsal de muitas das propostas para a Amazônia. Mas a tendência de crescimento das atividades mais amigáveis com relação ao meio ambiente, aumentando a oferta de serviços ambientais, provavelmente irá reduzir os preços do carbono no futuro (Homma, 2021a, 2022b). Diversos aspectos, como a forte presença de ONGs internacionais na região, reforçam a tese da limitada soberania da Amazônia, sendo esse um tema recorrente em diversos discursos associados à questão ambiental, em face da relação desse gigantesco bioma e a conformação climatológica do planeta.

Como se trata de uma enorme região geográfica, há muita desinformação associada a numerosas fantasias, no tocante às propostas para a Amazônia ou até mesmo o conhecimento mais elementar sobre as espe-

cificidades regionais. Nesse capítulo, procura-se comentar diversos *status quo* que precisam ser discutidos ou problematizados, quando se busca uma “utopia plausível” capaz de se viabilizar, ainda que gradualmente. Uma Amazônia sem desmatamentos e queimadas, com melhoria nos indicadores sociais e econômicos, sem invasões de terras, enfim, uma região que consiga coevolucionar com o restante do Brasil e do mundo. Fica subentendido que o conceito de *desenvolvimento (potencialmente) sustentado* precisa atender aos requisitos econômicos, sociais, ambientais e, também, políticos. Assim, a via do desenvolvimento (verdadeiramente) *mais sustentável* sempre será possível na Amazônia.

1. Caracterização da Amazônia

São inúmeros os superlativos sobre a região amazônica sempre mencionados – e por demais conhecidos. Sua superfície territorial é maior do que a Europa e, por esta razão, seria o sétimo país em área; abriga o maior rio do mundo (superficial e subterrâneo) em extensão e volume de água; mantém a maior floresta tropical contínua; o maior repositório de biodiversidade; a mais significativa concentração da população indígena, entre diversas outras facetas que singularizam o bioma em sua espetacular expecionalidade. Um contraponto a essas qualificações de exaltação, e que estimularia exercícios de interpretação de complexa resolução, seria comparar a Amazônia com o Japão. Pois o país asiático seria a antítese da riqueza em recursos naturais, além de tamanho bem menor, com superfície equivalente ao Maranhão. Sua área agricultável é de apenas 15% do total do país. Mas ainda assim constitui-se na terceira economia do planeta (Enriquez, 2021).

As áreas ocupadas com agricultura e infraestrutura rural ou urbana na Europa, Estados Unidos e no Japão, usualmente se caracterizam pela limpeza e organização. Se as áreas com florestas ou ocupadas com a mata original forem consideradas como a “Primeira Natureza” e as áreas desmatadas (ou substituídas) como a “Segunda Natureza”, aqueles países conseguiram transformá-las em uma “Terceira Natureza”, organizadas, limpas e sob a forte atratividade de suas paisagens. Na Amazônia, no entanto, a

Segunda Natureza, com raras exceções, é um generalizado caos, pois são áreas sujas, com tocos queimados e até fumegantes, baixa produtividade, estradas esburacadas, além das chocantes evidências de uma disseminada e degradante pobreza que afeta a vasta maioria das famílias rurais. Poucos conseguiram transformar em uma verdadeira Terceira Natureza, com a devida proteção das Áreas de Reserva Legal (ARL) e as Áreas de Preservação Permanente (APP), cumprindo as normas previstas no Código Florestal e manejando os cultivos agrícolas, a pecuária e o reflorestamento ou a piscicultura sem improvisação (Homma, 2017).

O impacto visual parece influenciar muito nas críticas com relação à Amazônia. Na Holanda, um país menor do que o Rio de Janeiro, quase um terço da superfície e dois terços da população vivem abaixo do nível do Mar do Norte. São territórios conquistados à custa de *polders* e diques, fabricando uma impressionante Terceira Natureza artificial. Teria produzido impactos ambientais? O desafio da Amazônia, em síntese, é como promover um desenvolvimento agrícola mais sustentável a partir de uma Segunda Natureza hoje destruída.

A partir da década de 1990, novas atividades mais intensivas em tecnologia surgiram nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Pará, Maranhão e Tocantins, em determinados espaços produtivos e conectados com o exterior. Com as políticas de governança, o desmatamento na região amazônica decaiu a partir de 2004 e até 2015, mas a ausência posterior de uma política concreta, visando à utilização sustentável das áreas já desmatadas, acarretou novamente o crescimento do desmatamento. Outro movimento foi identificado nos levantamentos do projeto Terraclass e das pesquisas de campo pontuais, e relacionam-se às mudanças das áreas de pastagens (*pecuarização*) para novas atividades agrícolas (*agriculturização*) e do crescimento do estoque antes existente de vegetação secundária, mas este poderá diminuir drasticamente ante tal transição. Ressalte-se que os pequenos produtores detentores de melhores condições financeiras, particularmente no sudeste do Pará, vêm realizando um movimento inverso, querendo passar da primitiva agricultura de “toco” para a pecuária de baixa produtividade (Homma, 2019).

Em sua situação atual, a Amazônia tem sido criticada em função de diversas tendências, ameaças e processos, notadamente a destruição de suas florestas e a concentração na produção de soja, milho, algodão e atividades pecuárias. Mas, igualmente, a extração de minério, hidrelétricas, projetos de assentamentos, extração madeireira e a existência de garimpos (a maioria ilegais), entre os principais. Como um todo, a região observa atualmente uma intensa dinâmica, nem sempre exclusivamente econômica ou tecnológica, mas também espacial, demográfica ou sob outros ângulos específicos, no geral pouco percebidos pela opinião pública. Adicionalmente, o conjunto dessas mudanças vem estimulando uma certa especialização subregional. Mato Grosso tornou-se o maior produtor de soja, milho e algodão, além de manter o maior rebanho bovino. O Pará destaca-se como o maior produtor de mandioca, cacau, abacaxi, dendê e açaí, além do maior rebanho de bubalinos. É também o estado com a segunda maior exploração mineral do Brasil e onde situam-se as hidroelétricas de Belo Monte (a terceira do mundo) e Tucuruí, a quinta maior do planeta. Rondônia, por sua vez, além de uma certa pujança agrícola e pecuária, é o maior criatório de peixes nativos, enquanto o Amazonas se destaca na produção de castanha do Pará, entre outros aspectos. Mas esses destaques econômicos chocam-se com os aspectos sociais, pois não resta dúvida quanto ao assimétrico padrão de desigualdade que é típico de toda a região, manifesta na distribuição da renda, as persistentes migrações do campo para as cidades, o desemprego provocado pela modernização e a crescente dependência comercial com a China, entre diversas outras facetas socialmente problemáticas (Alfenas, Cavalcanti e Gonzaga, 2020; Vargas e Minev, 2021).

A região foi perdendo relevância em diversos ramos produtivos, como borracha, guaraná, extração de madeira nativa, juta, malva, pau rosa, pimenta do reino, mamão, melão, maracujá, banana, palmito de pupunheira e acerola. Ante esse sangramento da produção antes estabelecida, decorreram a perda de renda e a redução, às vezes drástica, de empregos. Foram transferidos para outros estados brasileiros ou para outros países, ou então perderam fôlego econômico porque sofreram restrições ambientais, suas reservas se esgotaram, perderam a competitividade, entre outras

causas (Alfenas, Cavalcanti e Gonzaga, 2020). Atualmente, verifica-se um intenso interesse pelo açaizeiro e se difunde a sugestão de ser um produto quase “milagreiro”, o qual poderia, por exemplo, substituir a soja que avança na região. Contudo, repetindo o passado, o açaí pode se expandir externamente à Amazônia. Há plantios conhecidos no Vale do Ribeira (inclusive com beneficiamento) e em São José do Rio Preto, ambos em São Paulo, em outros estados, e a sua presença na Nigéria e Filipinas.

Adicionalmente, há um elenco de plantios ou atividades antigas e novas que apresentam sinais de crescimento nos próximos anos. Entre os quais pode se listar a fruticultura (citrus, coqueiro, castanheira), reflorestamento com espécies nativas e exóticas (paricá, eucalipto, teca, mogno africano), essências aromáticas (cumaruzeiro, puxurizeiro), e também a expansão de plantações com dendezeiro, cacaueiro, soja, milho, algodão, pecuária, piscicultura, entre outros. Não obstante tais fatos, são também apresentados com frequência diversos planos claramente mirabolantes do setor produtivo, produzindo imediato ceticismo (Propará, 2021).

Outros processos, conjunturais ou não, requerem ser considerados. Uma ilustração significativa decorre da pressão das políticas ambientais, das ONGs (como o Greenpeace) e do mercado, com efeito paralizante na extração madeireira de florestas nativas na Amazônia. Foi um setor econômico muito dinâmico entre as décadas de 1970 e 1990, responsável pela criação de diversos municípios, ocupação de novas áreas, formação de poder político e indutora dos desmatamentos e queimadas. Sua redução provocou a retração econômica e desemprego em muitas regiões do interior amazônico. Há forças políticas, inclusive apoiadas por determinadas ONGs ambientais, pretendendo reativar a extração madeireira na região para dinamizar a economia (Gomes Júnior, 2017).

Se analisado o período 1986-2020, a extração de madeira em tora no Brasil atingiu o máximo em 1990, com 97 milhões m³, e o menor em 2020, com 11 milhões m³ (apenas 11% do pico anterior). No Pará, a atividade atingiu o máximo em 1994, com 44 milhões m³, e o mínimo em 2017 com 3 milhões m³, representando 7% do teto máximo. A reação do setor madeireiro foi expandir a silvicultura (com destaque para a produção de celulose). A

partir da década de 1990 a produção de madeira plantada superou a extração de florestas nativas³, constituindo em exemplo extraordinário da ciência florestal brasileira – um feito, diga-se de passagem, pouco conhecido.

É um fato corriqueiro na história da Amazônia que muitas ideias locais, porém criticadas no passado por técnicos de fora, reapareçam sob nova roupagem e outras designações. Como exemplo, disseminou-se uma crença generalizada, a qual tem sido defendida por governos e organismos internacionais (BID, Banco Mundial, CEPAL, IICA), além das ONGs internacionais e muitos membros da comunidade acadêmica, sobretudo aqueles *outsiders* à região, que a solução na Amazônia repousa no conhecimento dos índios, populações tradicionais, quilombolas, ribeirinhos, “povos da floresta”, entre outros – genericamente encampados sob uma denominação vaga, jamais definida empiricamente, que seriam os “povos tradicionais” (Buainain et al. 2020; Cunha, Magalhães e Adams, 2022). Embora sem demonstrações factuais convincentes, imagina-se que esses indefinidos “povos”, ao longo de gerações, acumularam detalhado conhecimento sobre o ambiente e sobre os recursos naturais que necessitam manejar, desenvolvendo como resultado o que seria uma ciência autóctone (Cavalcanti, 2022). A verdadeira solução, segundo esses defensores, seria apoiar os *grassroots movements*, empoderando-os sob formatos locais organizados, particularmente com o apoio de ONGs (Gomes Júnior, 2017). Será que esse conhecimento seria suficiente? É surpreendente que inexista uma literatura rigorosamente científica que analise criticamente as experiências em curso, identificando os resultados que sejam realmente aplicáveis para a sustentabilidade social e econômica das comunidades rurais envolvidas. Quase sempre, são iniciativas fortemente retóricas, apoiadas em jargões e as palavras-de-ordem que rotineiramente surgem nas narrativas internacionais.

Há um evidente conflito de interesses entre a postura usualmente “triumfalista”, proposta e defendida por atores externos à região e as as-

3. A produção oriunda de plantios suplantou a extrativa em relação ao cacaueteiro, seringueira, guaranazeiro, cupuaçuzeiro, urucuzeiro, pupunheira, malva, jambu e paricá. Começa a superar no tocante ao açaizeiro (manejado), castanheira, bacurizeiro, uxizeiro, pirarucu, tambaqui, uma tendência que deve ser seguida por outros recursos da flora e da fauna.

piraões das populações locais, no tocante à demanda por bens públicos (emprego, moradia, saúde, escola, transporte) e de transferências governamentais. Obras de engenharia há muito prometidas poderão tornar-se realidade, como a ponte Belém-Marajó, o asfaltamento da rodovia Manaus a Porto Velho (completando o acesso de todas as capitais da Amazônia), a Perimetral Norte, a saída para o Caribe e o Pacífico, a verticalização do setor mineral, a transposição de águas da bacia do rio Tocantins para o rio São Francisco na região do Jalapão, entre outras sempre citadas (Conservation International, 2002). Espera-se que essas obras sejam devidamente compensadas com a recuperação do passivo ambiental produzido ao longo das décadas.

Assegurar que os “povos tradicionais” amazônicos continuem a viver em extrema pobreza, somente para justificar um sugerido modelo de desenvolvimento que os proponentes, por sua vez, não praticam para si mesmos, é incoerente e injustificado (Cunha, Magalhães e Adams, 2022). As pequenas propriedades agrícolas operadas com reduzida produtividade encontrarão dificuldades permanentes para manter a sustentabilidade econômica e ambiental, caso não se reestruturarem em termos produtivos. É imperioso proceder a uma modernização no *shifting cultivation* e coevolucionar com o progresso tecnológico.

Deve ser salientado, enfaticamente, que aqui não se contraria uma eventual disposição, inclusive coletiva, dos chamados “povos tradicionais” persistirem com as práticas agrícolas tradicionais de baixa produtividade, praticando a coleta e a caça e pesca, sendo igualmente apoiados com transferências governamentais. Poderá ser um modelo sustentável, caso não ocorra um crescimento populacional maior para determinado espaço, e quando a taxa de extração não superar a capacidade de recuperação, ou o sistema de pousio permitir a recuperação de contínuas derrubadas (Boserup, 1987). Mas serão questionáveis e poderão se tornar espaços críticos, quando as práticas implicarem em prejuízo para a coletividade. A rigor, examinadas essas situações calculadamente, mesmo no caso de florestas consideradas intactas, a presença de povoados nas proximidades

usualmente conduz a uma situação sob a qual se tornará uma “floresta sem bichos”, conforme a concepção descrita por Redford (1992).

2. Aspectos conceituais para o aumento da eficiência agrícola

Qualquer atividade produtiva que se queira implantar, ou já em desenvolvimento na Amazônia, não será sustentável meramente a partir do ponto de vista teórico, como se fosse um moto-contínuo (Daly, 1991). Talvez o único momento histórico em que a região, de fato foi sustentável, teria ocorrido antes da chegada dos colonizadores portugueses. Os números são conflitantes, mas estima-se que existiriam em torno de dois milhões de indígenas, metade vivendo em terra firme, e a outra metade nas várzeas. Há, contudo, a noção proposta de gradientes de sustentabilidade que seriam mais apropriados do que diversos indicadores ora sendo utilizados. Esses gradientes indicam que um desenvolvimento potencialmente *mais sustentável* dependerá da mudança do comportamento dos produtores, da disponibilidade de tecnologia e de formas variadas de compensação econômica (Tabela 1). Na Situação 1, a atividade produtiva apresenta excelente desempenho econômico, mas apresenta baixa performance ambiental e social. O inverso ocorre na Situação 2. A coleta extrativa apresenta forte justificativa ambiental, mas baixa rentabilidade econômica. Em termos rigorosamente práticos, sem sustentabilidade econômica não se pode garantir que existam esforços para garantir a sustentabilidade ambiental e, desta forma, a noção de sustentabilidade, na realidade, não envolve uma “tríade” com o mesmo peso de determinação, pois o econômico precede o social e o ambiental.

Tabela 1 – Gradientes de sustentabilidade de atividades produtivas hipotéticas

Gradientes	Situação 1			Situação 2		
	Econômico	Social	Ambiental	Econômico	Social	Ambiental
5						
4						
3						

2						
1						

A despeito de inúmeras ações, ideias, propostas e políticas ora sendo sugeridas para a Amazônia, entre elas reservas extrativistas, transição agroecológica, venda de serviços ambientais e de créditos de carbono, sistemas agroflorestais, bioeconomia, Indicação Geográfica e outras, na realidade não existe a possibilidade efetiva e real de concretizar-se algum padrão de desenvolvimento sustentável empiricamente verificável, caso sejam consideradas *integralmente* as premissas econômicas, sociais, políticas e ambientais. Os conflitos opondo, às vezes radicalmente, as esferas econômica e ambiental são visíveis e inevitáveis, sob os quais a sustentabilidade econômica não garante a sustentabilidade ambiental, e vice versa. É importante ainda enfatizar que essa oposição é válida para as diversas combinações no domínio social, econômico, político e ambiental e, por enquanto, não parece existir alguma alternativa passível de implementação concreta na região. O que significa que, verdadeiramente, até o momento o tema do “desenvolvimento sustentável na Amazônia” tem permanecido exclusivamente no plano retórico.

Há um discurso, ou narrativa, supostamente aquela que é *politicamente correta*, recomendando a utilização das tecnologias primitivas (ou originais, ou ditas “autóctones”) como o fundamento da solução ideal para a região amazônica. Produziriam nichos de mercado, mas é evidente que esses pequenos mercados constituídos dificilmente terão condições de gerar renda e emprego para o conjunto maior da população regional. Como seus proponentes usualmente repelem antíteses ou discussões amplas e críticas, o debate é interditado, inclusive porque ancorado em forte componente ideológico. Como resultado, essa aparente solução tem, muito mais, prejudicado os próprios destinatários, quando se busca um caminho mais apropriado para a região.

O comentário pode ser assentado em argumentação teórica sobre o tema. Takase e Nakashima (1991), como exemplo de uma fundamentação analítica, defendem a necessidade de uma “revolução” no costume enraizado da *shifting cultivation* na Amazônia, permitindo reduzir a pressão dos

desmatamentos e queimadas praticadas por esse segmento de produtores. Segundo os autores, a prática decorre do curto período de aproveitamento da área de cultivo, de um lado e, de outro lado, do longo tempo necessário para a regeneração, o que permitiria então efetuar novo plantio nas áreas desmatadas. É o que ocorre, por exemplo, nas áreas desmatadas dos numerosos assentamentos formados no sudeste e nas antigas áreas de ocupação no nordeste do Pará, além de outras regiões com assentamentos, espalhadas na Amazônia.

Pode-se avaliar o aproveitamento das áreas de cultivo considerando o “índice de intensidade do uso da terra (R)”, expresso na seguinte fórmula:

$$R = \frac{\text{Período de plantio (anos)}}{\text{Período de plantio (anos) + período de descanso (anos)}} \times 100$$

Onde:

$R < 33$ *shifting cultivation*

$R = 33$ a 66 cultivo com curto período de descanso (hortaliças, áreas irrigadas, etc.)

$R > 66$ monocultivos anuais ou sequenciais com curto período para descanso

$R > 100$ multicultivos ou culturas sequenciais no mesmo ano, caso das “safrinhas”

Exemplificando: tome-se um hipotético pequeno produtor que desmata uma área de floresta e a cultiva por 3 anos e depois deixa em descanso por 10 anos, para então utilizá-la novamente. Nesse caso, o seu R seria equivalente a 23. Já um produtor de soja e milho, utilizando sua terra em monocultivo e com mecanização, o seu R calculado obviamente seria superior a 100. Mesmo sem uma análise criteriosa, vem ocorrendo uma crítica generalizada aos monocultivos na Amazônia. Muitas plantas, contudo, precisam ser cultivadas sob o padrão de monoculturas, para se desenvolverem, como seria o caso de laranjeiras, goiabeiras, mamoeiros, dendezeiros, etc. Os pequenos produtores, por sua vez, usualmente defi-

nem como produto final do seu ciclo de derruba e queima, o monocultivo da mandioca. E aqueles que possuem um pouco mais de capital formam pastos, fazem cercados e adquirem animais para constituir seu rebanho, e mudam então da agricultura para a pecuária.

A Tabela 2 ilustra a situação hipotética de um pequeno produtor que derruba 1 ha de mata e cultiva por dois anos e outro por três anos, deixando 10 anos de pousio para permitir a regeneração da vegetação secundária. A importância de tecnologias agrícolas que permitem a maior utilização das áreas derrubadas é facilmente perceptível para o primeiro produtor, sendo necessários 6 hectares de mata para retornar à mesma área e, assim, reiniciar o ciclo. Já o segundo produtor necessitará de 5 hectares, implicando uma redução de 20% no desmatamento e queimada e na extensão do tempo para uma nova derrubada. Para isso, será necessário o uso de fertilizantes, calcário, aração, gradagem e outras práticas agrícolas.

Tabela 2 – Sistema de derruba e queima com dois e três anos de uso e 10 anos de pousio

Situação 1 - com dois anos de uso da terra

[illegible]

Situação 2 - com três anos de uso da terra

[illegible]

Os imigrantes japoneses e seus descendentes que se estabeleceram em 1929 no município de Tomé-Açu, situado no nordeste do Pará, continuam produzindo no mesmo espaço de uso da terra até o presente (93 anos), a despeito do desmatamento inicial efetuado. Trata-se de um caso concreto e exemplar que demonstra, inequivocamente, que a redução dos desmatamentos e queimadas, sobretudo pelo segmento de pequenos produtores, depende da disponibilidade de tecnologia agrícola, assistência técnica, culturas perenes, sistemas agroflorestais (SAFs) e culturas anuais e perenes que tenham mercado e preços. Como seria esperado, requer-se igualmente algumas particularidades culturais de crucial importância para definir os comportamentos sociais, como dedicação e esforço por parte dos produtores rurais.

Não obstante um relativo desconhecimento do assunto, fora da região, outro modismo tem emergido – os “sistemas agroflorestais” (SAFs), apontados por muitos como uma saída produtiva que seria não apenas “sustentável”, mas também rentável. A imagem de um sistema como esse é fortemente sedutora, misturando tipos de vegetação, normalmente exuberantes. O senso comum percebe apenas a imagem e, raramente, reflete sobre a complexidade exigida para a montagem de um sistema agroflorestal e, ainda mais problemático, a demanda de trabalho envolvida e as relações competitivas entre as plantas. Como a superficialidade tem prevalecido, há generalizada simpatia em relação a esses sistemas, assim como outros consórcios conhecidos, e sua aplicação na Amazônia. Raramente são avaliadas a sua aplicabilidade concreta e a operacionalidade cotidiana. A eficiência agrônômica vai depender do cálculo do Uso Equivalente de Terra (UET), um índice de comparação entre cultivos solteiros e consorciados (Galvão, Cesar e Homma, 1980). Esse indicador calcula a área necessária para combinar cultivos solteiros e consorciados, se o objetivo é obter resultados produtivos semelhantes. Trata-se de um índice que foi determinado para se comparar plantios solteiros e os cultivos consorciados. Obtém-se o UET através da fórmula abaixo, atribuindo-se sempre o valor 100 ao cultivo solteiro.

$$UET = \sum \frac{R' \cdot n \text{ cons.}}{Rn \text{ solt.}} \times 100$$

Onde:

$R \hat{=}$ produtividade dos plantios consorciados

R = produtividade de plantios solteiros

n = número de plantas envolvidas no consórcio

Nem sempre a combinação desses consórcios garantirá a máxima produção total e rentabilidade, se comparada com os plantios solteiros. Dependerá da viabilidade econômica dessa combinação e das exigências práticas de sua implementação. No experimento de Galvão, Cesar e Homma (1980), o sistema mandioca + milho alcançou a maior UET e o consórcio arroz + milho a pior UET. A avaliação do consórcio ideal dependerá sempre de experimentação agrônômica e, também, dos preços dos produtos e insumos utilizados para a escolha a ser adotada. Uma vez demonstrada a sua viabilidade experimental, a difusão dependerá então de outros fatores concretos, inclusive a região escolhida para disseminar a proposta.

Em se tratando de tecnologias para agricultura orgânica, baixo carbono ou natural, entre outras acepções, certamente ocorre uma troca entre a produtividade, produção e rentabilidade para os produtores (Tabela 3). Em tese, existiriam nove possibilidades, dependendo dos seus efeitos no custo médio, valor bruto da produção e na taxa de lucro, cuja oferta afeta os níveis de preços dos produtos (Montero, 1971; Guthman, 2004).

Existe uma *única opção* hipotética sob a qual a tecnologia é aceita sem discussão como uma recomendação viável, conforme demonstrado nas situações possíveis sistematizadas na tabela. Seria aquela em que a produção é mantida constante, com redução dos custos médios, proporcionando aumento na lucratividade final. Como a produção foi mantida constante, significa que não ocorreu aumento da oferta e, consequentemente, o preço foi igualmente mantido constante. Trata-se de uma hipótese, de fato, improvável, pois a maioria das tecnologias implica em aumento de custo e a sua adoção pelos produtores dependerá da proporção dos aumentos do custo total e do valor bruto da produção. Em três casos, contudo, a tecnologia é descartada, nos quais se enquadra o conjunto de produtos da agricultura

orgânica, agroecológica, baixo carbono, natural, entre outros, pois são vias que podem implicar na redução da produtividade e, em consequência, sua viabilidade irá depender, necessariamente, do aumento no preço final de venda. Ou seja, seria um curioso caminho para garantir um caso específico de “êxito de um fracasso”, em comparação aos moldes tradicionais.

Tabela 3 – Adoção de tecnologias segundo variações no custo total e na produção física

Custos Totais	Efeitos	Produção		
		Aumenta	Constante	Diminui
Aumenta	Custo médio	Depende	Aumenta	Aumenta
	VBP	Depende	Constante	Reduz
	Lucro	Depende	Reduz	Reduz
	Tecnologia	Depende	Descartada	Descartada
Constante	Custo médio	Reduz	Constante	Aumenta
	VBP	Depende	Constante	Depende
	Lucro	Depende	Constante	Depende
	Tecnologia	Depende	Indiferente	Descartada
Diminui	Custo médio	Reduz	Reduz	Depende
	VBP	Depende	Constante	Depende
	Lucro	Depende	Aumenta	Depende
	Tecnologia	Depende	Aceita	Depende

Nota: VBP é o “Valor Bruto da Produção” e o cálculo do lucro resulta da diferença entre o VBP e os custos totais. Fonte: Adaptado de Montero (1971)

3. Crescimento populacional

As previsões demográficas do IBGE para a Amazônia até 2060 são tranquilizadoras (Tabela 5), pois não devem ocorrer fortes incrementos, como os verificados no meio século entre 1970 e 2020 (Tabela 4). Nesse intervalo, Rondônia e Roraima tiveram a sua população multiplicada por mais de 15 vezes, enquanto o Pará e o Amazonas observaram a sua população quadruplicada, Mato Grosso aumentou seis vezes, entre outros exemplos de crescimento (Tabelas 4 e 5). Por outro lado, os investimentos federais no Nordeste, quase sempre destinados a tentar solucionar bloqueios e insuficiências da questão hídrica, somados a outros fatores, como a redução

da taxa de crescimento populacional, as transferências governamentais e o contínuo processo de urbanização, entre os aspectos principais, reduziram os fluxos migratórios para a Amazônia. O desmatamento para atender o crescimento populacional é inevitável, como o crescimento de povoados, construção de conjuntos habitacionais, infraestrutura urbana, entre outros. O desmatamento não ocorre somente nas fronteiras agrícolas, mas, também, nas áreas próximas dos núcleos urbanos, até das capitais.

Durante as décadas de 1960 a 1980, ocorreram diversos deslocamentos de colonos sulistas e do sudeste, posseiros, garimpeiros, peões, mão de obra mobilizada, em especial, para derrubadas para a formação de pastagens e extração madeireira, a maioria nordestinos. Ocuparam as margens das rodovias Belém-Brasília, Transamazônica, Cuiabá-Porto Velho e Cuiabá-Santarém. Em meio a esses movimentos espaciais, no geral improvisados e relativamente caóticos, foram emblemáticos os diversos assassinatos de lideranças rurais, como Quintino da Silva Lira (1985) conhecido como o “Lampião paraense”, João Canuto de Oliveira (1985), Chico Mendes (1988), Expedito Ribeiro de Souza (1991), os deputados estaduais Paulo Cesar Fonteles de Lima (1987) e João Carlos Batista (1988) e, mais recentemente, Dorothy Stang, vitimada em 2005. Adicionalmente, o massacre de Eldorado do Carajás, em abril de 1996, produziu ampla repercussão, inclusive repetindo, a partir do evento, as manifestações anuais promovidas pelo MST, os intitulados “Abril vermelho”, realizados durante vários anos seguintes àquele trágico evento (detalhes adicionais se encontram em Loureiro, 1997). Conflitos fundiários e a utilização corriqueira de trabalhadores sem direitos, muitos enquadrados em situação similar ao trabalho escravo, pagaram com a própria vida a decisão de migrar para a Amazônia. Ainda que existam certos exageros nos relatos (de todas as partes envolvidas), particularmente em face de precárias investigações realizadas e a inexistências de evidências registradas, é um fato inegável, contudo, que a década de 1980 foi a mais sangrenta na região, pois reinou generalizada impunidade e, também, os mecanismos institucionais usuais quase sempre ainda estavam sendo constituídos – ou inexistiam. A disputa pela terra, em face de registros falsos ou a indefinição sobre a posse e propriedade, em um contexto de expansão populacional e migra-

ções desorganizadas oriundas de outras partes do país, potencializaram os conflitos sociais.

Em termos mundiais, em conciso comentário comparativo, talvez com exceção apenas dos Estados Unidos e o Brasil (entre os países mais populosos), os demais países terão dificuldades para garantir a segurança alimentar de suas populações. Em um mundo com dez bilhões de habitantes, novas tecnologias precisam ser implementadas para mudar a agricultura, inclusive na Amazônia. Entre diversas possibilidades produtivas, apenas como ilustração de uma via perfeitamente viável e em curto prazo, se existirem ações e políticas apropriadas, a Amazônia pode contribuir privilegiando a piscicultura com produtividade média de 14,4 t/ha/ano de espelho de água/ano. Representaria um avanço notável, bastando ser comparado com a pecuária extensiva, cuja média de produtividade brasileira é de apenas 89kg/ha/ano (Laboratório, 2022).

Na Amazônia foram criadas várias “zonas bragantinas”⁴, invariavelmente caracterizadas pela pobreza nos investimentos sociais, baixa produtividade da agricultura desenvolvida pelos pequenos produtores, populações dispersas ao longo das rodovias inacabadas (BRs 319 ou 174, entre outras), ou zonas localizadas nos longínquos rios. Nos estados do Amazonas, Roraima e Amapá mais da metade da população concentra-se nas capitais.

A fronteira econômica, na concepção da Bertha Becker (1930-2013), avança mesmo em áreas com reduzida população, pois o desenvolvimento de diversas atividades adensa a necessidade de bens públicos e serviços variados e, dessa forma, surge gradualmente uma fronteira que se torna também social, pois diversificada economicamente. Na região, a mudança ocorreu, por exemplo, com os serviços médicos das colônias japonesas, em Parintins (no Amazonas) e Tomé-Açu (no Pará), mas também na sequência durante os plantios de seringueira patrocinados pela Ford (1927) em Jari (1967), ou em diversos projetos da Vale (1985), entre muitos exemplos conhecidos, no Brasil ou internacionalmente. Normalmente, conforme indica a literatura, o caráter complementar e suplementar

4. Assim passaram a ser chamadas algumas “áreas pioneiras de ocupação”, formadas nos séculos seguintes, após a fundação de Belém, em 1616 (Penteado, 1967).

de investimentos do setor privado para atender bens públicos só tende a ocorrer com a contrapartida de investimentos públicos. No caso brasileiro decorrente da expansão da economia agropecuária, bastaria examinar mais detidamente, como exemplo paradigmático, o caso da ocupação do norte mato-grossense destinada à produção de grãos (soja, em especial) e a dinamização econômica posterior, transformando o *cluster* de cidades naquela parte do estado em um polo de desenvolvimento social, com altos índices de desenvolvimento humano.

Tabela 4 – Evolução da população nos estados da Amazônia Legal, conforme os censos demográficos, 1872-2010

Estado	1872	1890	1900	1920	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2010
BR	9.930.478	14.333.915	17.438.434	30.635.605	41.236.315	51.944.397	70.992.343	94.508.583	121.150.573	146.917.459	169.590.693	190.755.799
PA	275.237	328.455	445.356	983.507	944.644	1.123.273	1.550.935	2.197.072	3.507.312	5.181.570	6.189.550	7.581.051
MA	359.040	430.854	499.308	874.337	1.235.169	1.583.248	2.492.139	3.037.135	4.097.231	4.929.029	5.642.960	6.574.789
AM	57.610	147.915	249.756	363.166	438.008	514.099	721.215	960.934	1.449.135	2.102.901	2.813.085	3.483.985
MT	60.417	92.827	118.025	246.612	193.625	212.649	330.610	612.887	1.169.812	2.022.524	2.502.260	3.035.122
RO	-	-	-	-	-	36.935	70.783	116.620	503.125	1.130.874	1.377.792	1.562.409
TO	-	-	-	-	165.188	204.041	328.486	537.563	738.688	920.116	1.155.913	1.383.445
AC	-	-	-	92.379	79.768	114.755	160.208	218.006	306.893	417.165	557.226	733.559
AP	-	-	-	-	-	37.477	68.889	116.480	180.078	288.690	475.843	669.526
RR	-	-	-	-	-	18.116	29.489	41.638	82.018	215.950	324.152	450.479
AL	752.304	1.000.051	1.312.445	2.560.001	3.056.402	3.844.593	5.752.754	7.838.335	12.034.292	17.208.819	21.038.781	25.474.365

Fonte: IBGE

Tabela 5 - Projeção da população dos estados da Amazônia Legal para o período 2020 a 2060.

Ano	Brasil	Rondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá	Tocantins	Maranhão	Mato Grosso	Amazônia Legal
2020	211.755.692	1.796.460	894.470	4.207.714	631.181	8.690.745	861.773	1.590.248	7.114.598	3.526.220	29.313.409
2025	219.029.093	1.885.507	955.012	4.510.151	706.235	9.106.465	938.973	1.672.538	7.298.196	3.722.274	30.795.351
2030	224.868.462	1.959.925	1.010.772	4.787.816	758.323	9.473.593	1.010.824	1.745.035	7.451.435	3.893.821	32.091.544
2040	231.919.922	2.065.315	1.103.044	5.262.059	849.324	10.023.188	1.138.677	1.856.004	7.622.718	4.167.749	34.088.078
2050	232.933.276	2.118.474	1.164.538	5.611.125	926.782	10.307.745	1.240.930	1.920.482	7.592.288	4.350.948	35.233.312
2060	228.286.347	2.120.212	1.192.647	5.815.537	984.511	10.321.412	1.312.240	1.935.575	7.357.617	4.433.798	35.473.549

Fonte: IBGE

4. Recuperar o passivo ambiental

Em decorrência das extraordinárias facetas naturais de um bioma que é tão especial, mas ameaçado pela ação humana, vem emergindo o foco do “passivo ambiental” da Amazônia como um dos mais controvertidos, sujeito a intensas discussões, no Brasil, e também em foros internacionais. As tendências de desmatamentos (legais e ilegais) na Amazônia Legal ensejam tratamento diferenciado para a sua supressão. Examine-se, por exemplo, o Maranhão, o qual mantinha um terço do estado situado na parte própria da Amazônia, ou seja, com cobertura florestal, mas ficou reduzido atualmente a mero um quinto do estoque original. Tocantins possuía 10% da área total do estado coberta com a mata original, mas agora ficou reduzido a apenas 1%. Rondônia talvez seja o estado com mudanças mais dramáticas, pois detinha cem por cento de sua área estadual com cobertura vegetal, mas já desmatou quase a metade (Miranda et al., 2020) situação que se repete em Mato Grosso, um estado no qual pouco mais da metade era “amazônica” – ou seja, coberto com florestas – mas desmatou praticamente a metade dessa antiga cobertura antes existente. Desde 2006, o Pará lidera os desmatamentos anuais na Amazônia e tem sido responsável por praticamente a metade da redução da floresta densa e da vegetação secundária na região (Tabela 6).

Maranhão e Tocantins necessitam efetuar um amplo e forte programa de reflorestamento e recuperação das Áreas de Reserva Legal (ARL) e de Preservação Permanente (APP). Há condições de reverter esta situação de forma rápida mediante o reflorestamento, desde que se concretizem formas de incentivo e motivação econômica. Um acréscimo de 200 mil ha de área reflorestada com espécies nativas poderá dobrar a atual cobertura florestal na parte amazônica do Tocantins, como ilustração empírica das possibilidades existentes. Esse total, comparado ao gigantismo do bioma amazônica, é minúsculo como meta quantitativa.

A efetiva implementação do Código Florestal, aprovado em 2012, ao estabelecer a correção dos passivos ambientais nas propriedades rurais, vem produzindo na prática dois efeitos imediatos, ainda que sejam mudanças cuja ocorrência varia muito de região para região: de um lado, a

redução da área útil para atividades agrícolas e, em relação à Amazônia, o fechamento legal da fronteira agrícola. Um possível efeito prático e positivo é que os produtores precisam aumentar a produtividade da terra e da mão de obra para garantir a sobrevivência das atividades agrícolas mais corriqueiras praticadas na Amazônia. O crescimento do mercado de arrendamento e de meação de terra (grãos, silvicultura, dendezeiro, cacauieiro) em uma região com abundância do recurso terra, reforça a importância de aumentar a produtividade e de técnicas de conservação de solos.

Tabela 6- Desmatamento (legais e ilegais) de floresta densa e vegetação secundária dos estados da Amazônia Legal no período 2004 a 2021 (km²)

Ano	PA	MT	RO	AM	MA	AC	RR	TO	AP
2004	8.870	11.814	3.858	1.232	755	728	311	158	46
2005	5.899	7.145	3.244	775	922	592	133	271	33
2006	5.659	4.333	2.049	788	674	398	231	124	30
2007	5.526	2.678	1.611	610	631	184	309	63	39
2008	5.637,34	3.425,70	1.085,54	611,91	1.381,79	288,95	665,38	104,36	99,69
2009	3.558,92	819,97	425,54	344,26	781,78	161,68	111,34	58,13	47,46
2010	3.317,49	774,4	431,29	545,35	598,44	265,22	235,14	53,75	70,87
2011	2.510,61	1.060,68	763,78	507,54	373,48	295,66	129,62	34,05	16,62
2012	1.698,62	789,33	691,71	470,86	334,07	270,46	107,47	47,64	19,31
2013	2.100,47	1.107,55	963,24	480,81	294,76	200,24	148,41	77,12	24,24
2014	1.797,02	1.105,91	762,26	552,19	285,9	348,57	189	45,06	29,12
2015	2.304,66	1.495,87	960,85	687,44	217,26	222,84	154,29	55,3	19,11
2016	2.760,43	1.402,57	1.194,63	1.003,48	247,22	366,13	228,53	53,46	12,41
2017	2.572,56	1.453,91	1.278,30	1.009,80	272,05	245,66	121,88	28,16	17,27
2018	2.608,41	1.438,19	1.209,72	1.051,78	182,71	426,5	126,73	22,78	24,56
2019	4.463,44	1.886,65	1.401,03	1.556,30	272,52	706,8	543,44	28,14	39,06
2020	4.618,29	1.822,21	1.308,16	1.420,16	315,02	660,69	321,45	25,14	10,34
2021	5.023,83	1.907,13	1.581,00	2.063,38	281,19	846,68	238,28	12,07	3,68

Fonte: Projeto Terraclass (2021).

Como na Amazônia a lei permite utilizar 20% da área da propriedade, mesmo se coberta com floresta densa, mas nas áreas fora da região

prevalece o inverso, isto indica que logicamente, com o passar do tempo, será necessário pelo menos quadruplicar a produtividade das culturas e criações comuns na Amazônia. É bastante razoável supor que a perda de competitividade da pequena produção, em relação aos médios e grandes produtores, vai decorrer da sua relativa incapacidade de modernizar os sistemas de produção. Por outro lado, no Pará os projetos minerais, hidrelétricos e de logística concluídos, em curso ou planejados, podem criar algumas vantagens competitivas localizadas. Portanto, torna-se necessário pesquisar e conhecer essas sinergias, assim como estabelecer os mecanismos pelos quais o setor agrícola poderia se inserir nesse contexto, atrelado ao mercado nacional e externo e manejando satisfatoriamente os obstáculos ambientais e legais.

O desafio principal, de fato, não está em somente estancar o contínuo desmatamento (legal e ilegal), mas o de transformar a curva decrescente da cobertura florestal da Amazônia com o reflorestamento das áreas que não deveriam ter sido desmatadas, recompor as ARL e APP e também plantar cultivos perenes. A forte restauração das margens dos grandes rios da Amazônia que abastecem as hidroelétricas (Xingu, Tocantins e Madeira), será mais eficiente, do ponto de vista político e ambiental, do que a restauração que poderá ser realizada em milhares de propriedades individuais, também necessárias, mas espalhadas em um enorme território (Lima et al., 2022).

Quase 25 milhões de hectares já foram desmatados no Pará, representando 19,89% da área total do estado, uma dimensão superior à superfície de São Paulo. Segundo os dados do TerraClass relativos ao Pará, em 2014 existiam 3,9 milhões de hectares de pastos degradados e 5,7 milhões de hectares com vegetação secundária. Parece ser evidente que será preciso concentrar esforços nessas áreas, procurando recuperar as áreas identificadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

A transição florestal foi efetuada na maioria dos países europeus ainda no século 19, com percentuais baixos de cobertura florestal original e com população reduzida. Conseguiram efetuar a recuperação, mediante reflorestamento e regeneração da vegetação nativa. A Mata Atlântica, re-

duzida para menos de 10% da área de florestal original, que era o nível dos países europeus, ao completar a transição florestal nesse bioma, sendo uma região densamente povoada, somente o estancamento do desmatamento já seria uma vitória (Dean, 1996).

Em se tratando da região amazônica, ainda temos 81% da cobertura florestal original. A transição florestal teria que concentrar-se em dois conjuntos de situações: estancar o desmatamento, mas também recuperar o passivo ambiental. Ambas as ações demandam significativos recursos financeiros, sendo que a reconversão do passivo ambiental é um retorno de longo prazo envolto em incertezas, pois nem sempre previsível. O desmatamento não ocorre somente nas fronteiras agrícolas, mas também em áreas próximas dos núcleos urbanos, em conjuntos residenciais e outros contextos. A compensação da ARL e APP mediante o arrendamento ou aquisição de uma outra propriedade intacta precisaria ser extinta, pois é um convite ao desmatamento. Como também não se justifica efetuar a transição florestal com a paralisação das atividades econômicas e transferências governamentais, sobretudo, para o segmento de pequenos produtores (Clement e Santos, 2022).

A resolução aprovada na Assembleia Geral da ONU em março de 2019, estabeleceu um novo objetivo, a “United Nations Decade on Ecosystem Restoration (2021–2030)”. Muito antes, em maio de 2008, em evento realizado no Centro de Convenções de Belém, o ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva e o Ministro do Meio Ambiente Carlos Minc, cargo que assumira três dias antes, lançaram o “Plano de Plantio de um Bilhão de Árvores para a Amazônia”. Seus resultados foram nulos (Vieira et al., 2009). Apesar da dimensão do número, aparentemente ambicioso, representava, contudo, apenas o passivo decorrente das 15 guseiras estabelecidas ao longo da ferrovia ligando Carajás ao porto de Itaqui (MA). No seu auge, esse seria um passivo em torno de um milhão de hectares de eucaliptos, destinados a substituir o carvão vegetal oriundo de florestas nativas. O retumbante insucesso do “Plano de Plantio” decorreu por não estar relacionado a um problema claramente percebido pela população, a falta de tecnologia de plantio de espécies arbóreas nativas, a escassez de

sementes e mudas, os altos custos envolvidos e, também, a iniciativa sem conexões reais com o mercado.

Tal fracasso produz um aprendizado hoje aceito. Soluções ambientais requerem, necessariamente, o desenvolvimento de tecnologias que transformem em benefícios econômicos a recuperação dos passivos ambientais identificados. A Lei 14.119 (2001), que instituiu a “Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais”, deveria ser operacionalizada em suas relações com áreas recuperadas, mas não como forma de estimular a recuperação ou mediante a incorporação de novas áreas não desmatadas.

Eventos dramáticos de enchentes no Brasil (Bahia, Minas e São Paulo, durante o verão de 2021/2022), reforçam a imperativa necessidade de estimular o rápido reflorestamento de morros e margens de cursos de água. De fato, permanece um difícil aprendizado das falhas da administração pública, da irresponsabilidade dos cidadãos e da rápida amnésia relativa aos eventos similares anteriores. Simultaneamente, as enchentes e secas na Amazônia têm se acentuado, revelando valores extremos nas últimas duas décadas. Em 2021, como ilustração, verificou-se a maior cheia do rio Negro desde 1902, enquanto em 2010 foi identificada a menor vazante. Esses fenômenos naturais ampliam a sua gravidade em face do processo de urbanização das cidades ribeirinhas e o desmatamento das suas margens, mudanças em curso não somente no território nacional, mas igualmente nos países vizinhos, onde estão localizadas as nascentes do rio Amazonas e da maioria de seus afluentes.

A redução dos impactos ambientais na Amazônia depende de ações internas e externas à região, como a redução dos níveis de pobreza em locais de expulsão de migrantes potenciais, mas também a diminuição do crescimento populacional e, em contraposição, o crescimento do mercado externo e, principalmente, o adensamento do capital social. Mas os dados mais recentes caminham, quase sempre, em direção contrária a essas esperadas tendências. Avaliado o PIB de 2019, a concentração da riqueza nos cinco maiores municípios em cada estado varia do mínimo de 40,4% (Mato Grosso) até o máximo, verificado em Roraima (85,5%). Excetuado o caso mato-grossense, o PIB per capita

relativo a 2019, em todos os demais estados da Amazônia, são inferiores ao restante do país (IBGE, 2022).

Os temas ambientais correspondentes à Amazônia, nos debates públicos brasileiros (e internacionalmente) são quase sempre caracterizados pela evidente falta de sustentação empírica e o escasso rigor científico. Um esforço mais significativo de despolitização, ao se tratar dos temas mudança climática e desmatamentos precisa ser enfatizado nas discussões (Walker, 2021). Como tem sido mencionado pelo pesquisador Niro Higuichi, vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Manaus), a real contribuição dos desmatamentos e queimadas, quando aferidos em escala global, situa-se em torno de 12%. E a participação específica da Amazônia é mínima. Já em termos exclusivamente nacionais, a contribuição das queimadas no total das emissões de gases de efeito estufa é de 44% (2018), segundo o Observatório do Clima. Enquanto isso, outros fatores contribuintes são ignorados – a contribuição do consumo do leite e da carne bovina para o aquecimento global, como um exemplo, precisa ser avaliada com maior base científica (Ederer, 2022). Adicionalmente, em termos de uma possível política de controle, há a conveniência de separar os montantes de floresta densa e de vegetação secundária desmatados e, da mesma forma, a responsabilidade de pequenos, médios e grandes proprietários para a ocorrência do fenômeno.

Nem sempre são associados corretamente certos processos administrativos e seus impactos: o processo de redistribuição de terras, acelerado entre a segunda metade da década de 1990 e a primeira década do século atual, por exemplo, privilegiou a formação de centenas de assentamentos rurais, em especial, no lado leste do Pará e no Maranhão. Eram terras “livres” e, portanto, com custos menores para a concretização dessa política de acesso à terra. Sem maior detalhamento, anos depois verificou-se um gigantesco processo de desmatamento e venda de madeira e, posteriormente, uma forte deterioração ambiental nos lotes distribuídos. Qual teria sido o impacto, em termos de emissão de gases de efeito estufa, em função do vigoroso desmatamento realizado em uma enorme região destinada a tal política?

Finalmente, há a premência de aumentar a fiscalização e o monitoramento, seja presencial ou com modernos satélites (por exemplo, o Amazônia-1) e ampliando o sistema de comunicação também para o interior da Amazônia. São amplamente conhecidos os locais onde ocorrem os ilícitos na Amazônia: desmatamento, garimpo, extração madeireira, invasões de áreas indígenas e quilombolas, narcoeconomia, contrabando da flora e da fauna, entre outros. Qualquer pequeno comerciante do interior, nesses locais, percebe em seu cotidiano quando (e onde) estaria ocorrendo alguma movimentação relativamente anormal de peões, deslocamento de motosserras, embarcações, “teco-tecos”, tratores ou venda de alimentos. Seriam as evidências demonstrativas da imprescindibilidade de fiscalizar e monitorar os principais eixos rodoviários e fluviais.

A presença das Forças Armadas nesses locais estratégicos é importante, pois são regiões internas da Amazônia nas quais é flagrante a ausência do Estado, sem garantir nem mesmo a segurança pessoal de técnicos do Ibama, ICMBio ou aqueles vinculados às secretarias estaduais e municipais de Meio Ambiente. Logo após o período chuvoso, muitas vezes esses técnicos necessitam permanecer viajando por 2 a 3 meses, pois as queimadas representam um fato consumado e estão espalhadas em uma enorme área geográfica, com deslocamento operacionalmente problemático. Não existiriam, em princípio, maiores dificuldades para reduzir os desmatamentos realizados por médios e grandes produtores, pois é um grupo que representa apenas 17% do universo de produtores identificados no Censo Agropecuário 2017. Não é o caso dos pequenos produtores (83% do total), pois pulverizados e responsáveis por pequenos desmatamentos. São infinitamente mais difíceis de serem monitorados e fiscalizados e, nesses casos, o próprio desmatamento controlado deve fazer parte da política ambiental até que surjam alternativas tecnológicas e econômicas para esse segmento produtivo.

5. A saga da domesticação na Amazônia

Atualmente, há uma disseminada crença quanto a um, supostamente “fabuloso”, potencial da bioeconomia na Amazônia, expectativa baseada

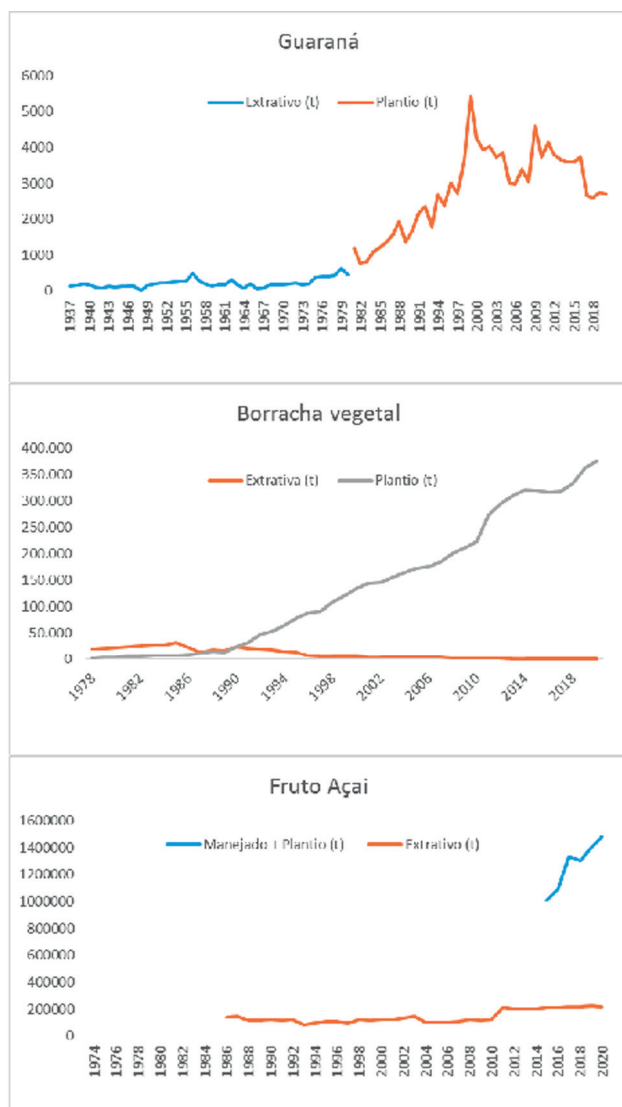
na transformação dos produtos da floresta, mediante a sua coleta e posterior processamento. No Amazonas, a despeito da vigência formal da Zona Franca de Manaus, incrivelmente, até 2073⁵, talvez o planejamento de longo prazo mais estendido do mundo, tem sido apresentado de forma vaga e até mirabolante a existência desse potencial para substituir o atual modelo do Polo Industrial de Manaus (PIM). Para isso defende-se repetidamente algumas expressões mágicas (pois nunca definidas concretamente), como “floresta em pé”, extrativismo vegetal ou a sua verticalização, transformando os “produtos da floresta” em cosméticos, fármacos, bioativos, etc. (Homma, 2022a).

A “velha” bioeconomia já é conhecida, assim como a sua valiosa contribuição para a humanidade. E continua contribuindo, como no caso do álcool combustível, vinho, aguardente, queijos, iogurtes, borracha, chocolate, entre um sem-número de outros exemplos. Entretanto, desenvolver uma “nova bioeconomia” a partir da coleta extrativa, cujos estoques são limitados, extremamente dispersos, com baixa produtividade da mão de obra e da terra, mostrando particularidades inerentes a cada produto quanto à coleta, beneficiamento e transporte, além de serem possibilidades de baixa rentabilidade, todos esses aspectos, conjuntamente, representam uma formidável limitação no tocante às chances reais do nascimento desse “novo caminho” e, assim, uma “nova bioeconomia” não parece possível, pelo menos em algum período de tempo previsível. A esses aspectos soma-se a exigência de escala, pois os volumes de produção nem sempre atendem às dimensões de beneficiamento e às demandas do mercado, quanto ao preço e qualidade. As características dos mercados, de fato, sempre constituem-se na maior limitação.

Como resultado dessas razões ou fatores similares, nos últimos dez mil anos aproximadamente 3 mil plantas e centenas de animais foram domesticados, constituindo a base da agricultura e da pecuária em todo o mundo, suprimindo as necessidades alimentares de quase 8 bilhões de habitantes. A coleta extrativa pode ser adequada e tornada viável quando o

5. Em 2014 foi promulgada a Emenda Constitucional 83/2014, prorrogando o prazo de vigência dos benefícios da Zona Franca de Manaus por mais 50 anos, até 2073.

mercado for pequeno, o produto apresentar demanda inelástica, atender uma reduzida população ou então estar disponível em grande estoque na natureza. Na Amazônia, algumas situações extremamente particulares poderão atender a esses requisitos, mas dificilmente serão possibilidades mais amplas, envolvendo milhares de produtores e produzindo renda para promover o desenvolvimento (Homma, 2020; Freitas et al., 2017; Freitas et al., 2021).



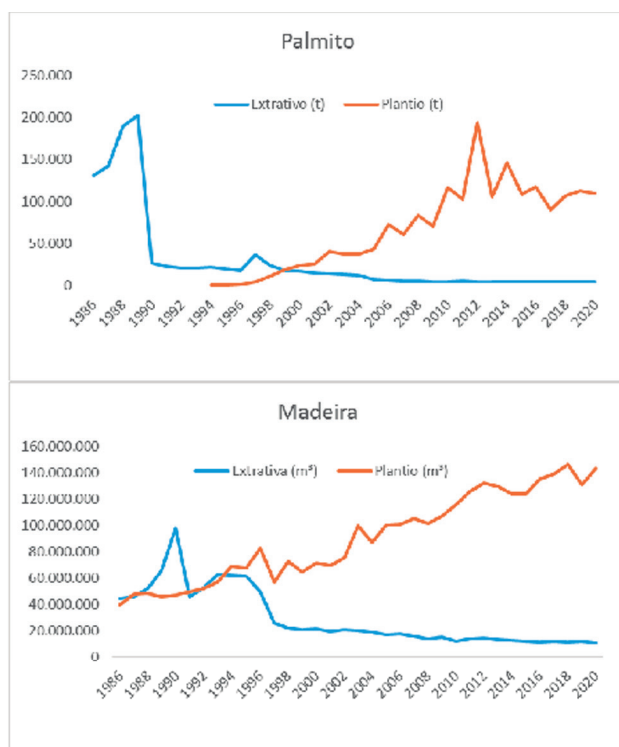


Figura 1. De cima para baixo: produção extrativa e plantada de guaraná, borracha vegetal, o fruto de açaí (extrativo e manejado + plantado), palmito e madeira no Brasil.

Na Amazônia existem diversos gradientes de produtos extrativos. Há plantas que tiveram grande importância econômica no passado, como o foram a seringueira, cacau, cinchona, ipecacuanha, timbó, pau rosa, salsa-parrilha, malva, entre outras. Constituiriam o grupo de plantas extrativas extintas pelo esgotamento, substituídas por outros produtos, ou abandonadas em face da competição com a oferta proveniente de plantios ou de criatórios ou, ainda, o aparecimento de substitutos sintéticos/naturais, além da transferência de plantios para outros locais, nos quais mostraram-se superiores em termos de produtividade e manejos mais apropriados (Homma, 2014, 2021b). No caso de plantas alimentícias anuais (mandioca e jambu como exemplos) a domesticação ocorreu de forma mais direta, sem passar por fases intermediárias.

Outra categoria é formada por produtos nos quais a oferta extrativa foi gradativamente suplantada pela produção oriunda de plantios (Figura 1): cacau (século 19), borracha (mundialmente, a partir de 1910), guaraná (década de 1970), cupuaçu (década de 1980), madeira (década de 1990), borracha (Brasil, em 1990), palmito de pupunha (década de 1990) e outras ora em processo de domesticação, como são os casos da castanheira do pará, açaizeiro e o bacurizeiro. Na esfera da produção animal, a partir de 2017, Rondônia se tornou o estado com a maior criação de peixes nativos do país. O guaranazeiro e o cupuaçuzeiro, duas plantas identificadas como “ícones da biodiversidade amazônica”, apresentam limitações para a sua expansão, indicando que nem todos os produtos da biodiversidade amazônica irão desenvolver um amplo mercado. Há plantas com as quais ainda se pratica um extrativismo declinante e, por esta razão, estão sendo manejadas e plantadas, como o açaizeiro.

Há urgência em aumentar as iniciativas (agronômicas e comerciais) visando a domesticação de espécies extrativas na Amazônia. Em 1927, destacou-se o esforço de Henry Ford (1863-1947) de estabelecer um enorme plantio de seringueiras em Fordlândia e Belterra, à margem direita do rio Tapajós, na região de Santarém. Os imigrantes japoneses assentados em Tomé-Açu (Pará) e em Maués (Amazonas), em 1929, e em Parintins (Amazonas), em 1931, estabeleceram plantios pioneiros de guaranazeiros, castanheiras, seringueiras, cacaueiros, timbó, cupuaçuzeiros, uxizeiros, pequiazeiros, entre outras plantas amazônicas. Apenas um agricultor, Katsutoshi Watanabe (1945-2016), em Tomé-Açu, foi o plantador pioneiro de 8 mil cupuaçuzeiros em escala comercial, instalados em 1974 e 1975.

Na década de 1980, o agrônomo paulista Sérgio Vergueiro implantou 300 mil castanheiras enxertadas em 3 mil hectares na Fazenda Aruanã, localizada nas margens da rodovia Manaus–Itacoatiara. Em anos mais recentes, o agrônomo catarinense Eloy Luiz Vaccaro (1938-2021) implantou 1.400 hectares de açaizeiro irrigados no município de Óbidos, Pará, ao longo da rodovia PA-254.

Por sua vez, o paulista Édemo Corrêa chegou ao Mato Grosso em 1980 e, em 1989, adquiriu o sítio Água Limpa, de 90 ha, situado a 55 km da sede

do município de Canarana. Possui atualmente 40 hectares de pequizeiros plantados, com 8 mil pés produzindo e mais mil em desenvolvimento. Selecionou 25 espécies adequadas, profissionalizou o beneficiamento, classificando os frutos por tamanho e, além de atender o mercado local, passou a exportar o pequi para alguns países europeus (Globo Rural, 2021).

Outro agrônomo, Alex Guimarães, na década de 1990, plantou 400 mil pés de piaçabeira, a partir de uma palmeira sem nenhuma informação original da pesquisa, no espaçamento 3m x 3m. Depois passou a aconselhar 5m x 5m, pois facilitaria a mecanização. O plantio está localizado no município de Itacaré (Bahia), na Fazenda São Miguel, em 300 hectares. A planta começa produzir fibra a partir dos 7 anos e os frutos a partir dos 10 anos, e o ciclo de vida pode durar de 30 a 50 anos. A produtividade é de 8kg a 10kg de fibra por palmeira, enquanto no extrativismo é de 5kg. Sob esse plantio planejado, um coletor consegue subir até 12 palmeiras por dia para retirar a piaçaba que sai da parte interna da folha nova, sendo que no extrativismo são apenas 8 palmeiras por dia (Globo Rural, 2018).

Durante o Governo de Emílio Garrastazu Médici e como Ministro da Agricultura Luís Fernando Cirne Lima, foi assinada a Lei 5.823 (1972), conhecida como a “Lei dos Sucos”. O novo preceito legal estabeleceu o quantitativo de 0,2g a 2g de guaraná para cada litro de refrigerante e de 1g a 10g de guaraná para cada litro de xarope, determinações que induziram o crescimento do mercado do guaraná no país (Teixeira, 1983; Homma, 1989). É interessante ressaltar que a produção brasileira de guaraná atingiu o pico em 1999 (5.541t), depois passando a decrescer para 2.704t (2020). O mercado de refrigerantes está em queda desde a década de 2010, com o surgimento de novas bebidas consideradas mais saudáveis. Se examinadas as importações de polpa de açaí do Pará pelo Japão, caíram da segunda posição para a sétima (2020), tanto em termos relativos como absolutos.

O extrativismo do babaçu, a despeito de sua grande disponibilidade de estoque natural, tem sido declinante ao longo das décadas. A persistente redução está relacionada à substituição por óleos vegetais anuais, à privatização das áreas de babaçuais, inobstante o seu livre acesso para a coleta, transferências governamentais (Auxílio Brasil, aposentadorias

etc.), competição com outras atividades, baixa rentabilidade, entre outros fatores (Porro, 2021). Apesar da resistência dos movimentos sociais e a disponibilidade de estoques, trata-se de uma palmeira que precisa avançar na sua domesticação, sobretudo a partir de um híbrido natural existente na natureza. Pela sua rusticidade e agressividade, é planta que poderia ser aproveitada na recuperação de ecossistemas degradados.

Cada produto extrativo apresenta especificidades. Há a premência de novos plantios para aqueles cuja oferta extrativa chegou no seu limite. A verticalização, ora sendo muito enfatizada, exige a garantia da oferta para se viabilizar nos mercados. Muitas plantas extrativas perenes (bacurizeiros, cumaruzeiros ou a castanheira do pará) devem ser utilizadas para a recuperação de ARLs e APPs mediante o seu plantio e mesmo com o seu posterior abandono, incorporando a vegetação secundária que consegue sobreviver. Há que se ter extremo cuidado com a entrada do fogo. As evidências desses aspectos de manejo com plantas perenes semi domesticadas podem ser observadas nos castanhais plantados em Capitão Poço, nos bacurizeiros manejados em Bragança, entre outros (Homma et al., 2014).

Por outro lado, os produtos extrativos tipicamente alimentícios e aqueles com demanda elástica têm maiores chances de domesticação. Para transformar a biodiversidade amazônica em uma nova bioeconomia será necessário efetuar programas de pesquisa visando a domesticação dos produtos extrativos cuja oferta já atingiu o limite da capacidade de extração. Muitos produtos extrativos apresentam longo tempo para entrar em produção, podendo requerer até duas décadas. A domesticação poderá abreviar esse período, mas mesmo além de um longo horizonte temporal, é importante estimular os plantios, mesmo com a domesticação empírica. O culto ao atraso, demonstrado na pregação à manutenção do extrativismo, tem prejudicado o desenvolvimento da região.

Em síntese, as oportunidades no campo da bioeconomia na Amazônia, destinadas a gerar renda e emprego para uma parte dos 760 mil pequenos produtores identificados no Censo Agropecuário 2017 (83% do universo dos produtores) vai depender da identificação, da domesticação e do seu plantio técnico, além dos recursos da biodiversidade, cuja oferta extrativa

já chegou no seu limite. A apologia fácil e desinformada sobre “a floresta em pé”, supondo existir essa base extrativa para alavancar a nova bioeconomia, representa visão completamente equivocada. Os produtos extrativos se caracterizam pela baixa produtividade da terra e da mão de obra, reduzida economia de escala, grande dispersão na floresta, dificuldade de concentração, desafios no beneficiamento, entre numerosas barreiras à sua consolidação. Por outro lado, há diversos produtos da biodiversidade amazônica que apresentam mercado promissor, mas a oferta extrativa já chegou no seu limite, como a castanha-do-pará, bacuri, tucumã, pau rosa, cumaru, mogno brasileiro, paricá e o pirarucu.

Há diversas situações práticas que precisam ser resolvidas, em substituição às narrativas românticas sobre a bioeconomia. A Lei 13.123 (2015) e o Decreto 8.772 (2016), são preceitos legais que se constituem em fortes entraves para as pesquisas com recursos genéticos e para os empresários. É urgente a sua reformulação. Outra aberração jurídica esta relacionada aos plantios de mogno brasileiro. Como é espécie constante na lista de extinção da CITES, a derrubada para proceder o seu manejo, a comercialização e o beneficiamento da madeira estão impedidos e, em consequência, não se concretiza nenhum avanço em relação ao desenvolvimento agromômico desse cultivo.

6. Sistemas agroflorestais (SAFs) ou monocultivos?

Propostas relativas à implantação de sistemas agroflorestais vêm encontrando grande receptividade, particularmente entre empresas que procuram desencadear seus respectivos processos de “esverdeamento”. Da mesma forma, ONGs em geral e diversas instituições internacionais, como forma de negócios ambientais, sendo esse interesse uma conclusão corriqueira em eventos nacionais e internacionais sobre a região (Homma, 2021c). Essas conclusões, quase sempre apressadas e superficiais, estão sustentadas, sobretudo, na conhecida experiência dos imigrantes japoneses e seus descendentes estabelecidos no município paraense de Tomé-Açu, nas informações relativas aos SAFs espalhados ao longo da rodovia Transamazônica (no trecho paraense) e também sobre os plantios existentes em Rondônia. Em

geral, são situações práticas que têm como eixo principal o cacaueiro, pois é cultivo que combina muito bem com outras plantas perenes, apresenta mercado, são intensivos em mão de obra, além de não enfrentarem a competição com grandes empresas (Campos et al, 2022).

O principal equívoco sobre a viabilidade dos SAFs na Amazônia se refere à sua suposta facilidade de manejo, sendo sugerido que esses sistemas poderiam ser implantados apenas com um “estalar de dedos”. Adicionalmente, aceita-se acriticamente que seriam arranjos relativamente homogêneos e poderiam assim se multiplicar. As fortes dificuldades na implantação dos SAFs, contudo, quase sempre são ignoradas. Sua viabilidade prática depende do mercado das plantas iniciais que assegurem a sua formação, além das plantas definitivas que requerem a existência de mercados, além de serem sistemas que, necessariamente, precisam ser operacionais em termos de utilização de mão de obra e da competição entre as plantas sombreadas e aquelas sombreadoras. Dependendo das plantas escolhidas para o sistema, a estabilização de um SAF não ocorre antes de cinco anos, podendo se estender por até 20 anos.

Os governos do Pará e de Rondônia estabeleceram que os SAFs envolvendo cacaueiros podem ser contabilizados para recompor o passivo ambiental das ARLs, assim criando um atrativo para reduzir o custo dessa recuperação. Uma forte barreira é que esses sistemas são mais intensivos em mão de obra, exigência que pode se tornar em fator limitante à sua disseminação. Como são arranjos relativamente “fechados” em suas configurações concretas, existe também a dificuldade de mecanização e o fato, associado à escassez de mão de obra e as tendências à urbanização e os requerimentos da legislação trabalhista, todos são fatores que conspiram contrariamente à expansão da proposta.

Um aspecto raramente considerado nas análises de estudiosos e autoridades é importante de ser citado. É típico das lavouras anuais, principalmente aquelas usadas como fonte de carboidratos e oleaginosas, a necessidade de grandes áreas para atender o consumo das populações, como é o caso do trigo, soja, arroz e outros cereais. Já para as plantas perenes, contudo, sejam alimentícias (cafeeiro, laranjeira, cacaueiro) ou matérias

primas industriais (seringueira, madeira), a área necessária para atender a demanda é muito menor. Uma diferença similar ocorre na pecuária: quando em seu formato tradicional, também se caracteriza pela utilização de vastas extensões de terra, mas a pecuária intensiva é capaz de reduzir sensivelmente as áreas utilizadas.

As estatísticas comprovam essas diferenças relativas ao uso da terra e sua extensão. Como média mundial, em 2020 as áreas de lavouras anuais superaram em 8 vezes a área ocupada pelas lavouras permanente. No mesmo ano, no caso brasileiro, essa relação foi de 15 vezes (FAO, 2021). No Brasil, a área plantada total com lavouras anuais foi de 77.965.057 ha e de lavouras perenes de 5.430.947 ha. A seringueira e o cacaueteiro, duas plantas amazônicas, ocuparam a segunda e a terceira colocação no *ranking* mundial (Tabela 7). Há países que se especializaram em lavouras perenes (Malásia, Indonésia como exemplos) e outras em anuais (Brasil, Estados Unidos, Canadá). Alguns países se especializaram em lavouras tropicais (seringueira, cacaueteiro, dendezeiro, etc.), outros em cultivos de clima temperado (trigo, macieira, cevada). Mas os avanços científicos têm permitido que muitas plantas de clima temperado se adaptem as regiões tropicais, sendo notável o caso da soja no Brasil (Tabela 7).

Tabela 7 – Área das dez principais culturas anuais e perenes cultivados em 2020 no mundo

Anuais	Área	Perenes	Área
Trigo	219.006.893	Dendezeiro	28.736.150
Milho	201.983.645	Seringueira	12.795.267
Arroz	164.192.164	Cacaueteiro	12.315.836
Soja	126.951.517	Coqueiro	11.575.275
Cevada	51.601.372	Cafeeiro	11.043.032
Sorgo	40.251.818	Oliveira	12.763.184
Colza	35.496.527	Cajueiro	7.101.967
Feijão	34.801.567	Uva	6.950.930
Milheto	32.117.837	Bananeira	6.516.838
Algodão	31.840.226	Manga, mangostão, goiaba	5.522.933

Fonte: FAO (2022). Em amarelo são plantas amazônicas.

A cultura anual com a maior área plantada no mundo é o trigo (219 milhões hectares), enquanto o dendezeiro, ocupando 28 milhões de hectares, é o cultivo perene com maior uso de terra. No Brasil, a soja representa a lavoura anual dominante e a perene com maior área plantada é o cafeeiro (Tabela 8). É relevante salientar que em termos mundiais, o dendezeiro, com apenas um sexto da área ocupada pela soja produz 125% a mais de óleo de dendê do que de soja. Ante o resultado, seria esperado que uma opção futura para reduzir a área de soja seria substituí-la pelo dendezeiro, com menores impactos ambientais.

Tabela 8 - Área das dez principais culturas anuais e perenes no Brasil em 2020.

Anuais	Área	Perenes	Área
Soja	37.188.168	Cafeeiro	1.898.239
Milho	18.253.766	Cacaueiro	588.501
Cana-de-açúcar	10.014.198	Laranjeira	572.698
Feijão	2.686.870	Bananeira	455.004
Trigo	2.434.703	Cajueiro	426.131
Arroz	1.677.705	Açaizeiro	221.315
Algodão	1.633.091	Dendezeiro	201.702
Mandioca	1.214.015	Coqueiro	187.497
Sorgo	879.106	Seringueira	163.254
Aveia	475.807	Sisal	99.015

Fonte: IBGE (2022). Em amarelo são plantas amazônicas.

Sob tais comparações, as lavouras perenes, utilizando uma fração das áreas totais destinadas às lavouras anuais, conseguem atender a demanda de alimentos e matérias primas. O Brasil é o maior produtor e exportador de café e de suco de laranja e ocupa com esses cultivos, respectivamente, apenas, 1,8 milhão ha e 600 mil ha. Já no caso dos cultivos anuais de soja e milho, o país utiliza anualmente 37 milhões e 18 milhões ha, respectivamente (Tabela 8).

Um corolário dessa comparação entre lavouras anuais e perenes para o caso da Amazônia, como estratégia muito mais sensata, seria priorizar

fortemente as perenes, aumentar a produtividade dos plantios anuais, expandir o reflorestamento, intensificar a pecuária e, também, estimular a piscicultura, em função da disponibilidade de água existente.

7. A busca da autossuficiência

Existe uma literatura disponível, combinando parte dos resultados da pesquisa, de um lado, mas também incluindo documentos de maior difusão pública, por outro lado, os quais relacionam a dependência das importações de alimentos pelo país até a criação da Embrapa e, então, a partir de certo momento histórico, a consolidação de um novo padrão produtivo que tornou o país exportador de alimentos. Usualmente, no entanto, essa é bibliografia que não detalha empiricamente as mudanças ocorridas, pois não se demonstra minuciosamente os totais das importações e exportações, seus percentuais e as alterações ocorridas ao longo do tempo. Situações regionais mais específicas, por exemplo, sequer são citadas, assim ocultando processos de grande significação – e não apenas local, mas com repercussões nacionais. Apenas como ilustração, cite-se o caso dos esforços dos imigrantes japoneses que promoveram a substituição das importações de fibra de juta em 1951 e da pimenta do reino em 1953, com plantios realizados nos estados do Amazonas e Pará. Foram esforços relevantes, do ponto de vista econômico, pois mudaram a pauta de importações de produtos com amplo consumo interno, mas são experiências produtivas praticamente desconhecidas, fora da região amazônica.

Antes da abertura da rodovia Belém Brasília (1960), as capitais e cidades amazônicas apresentavam menor dependência de produtos agrícolas e até industriais (calçados, cigarros, botões e muitos outros), pois diversas mercadorias eram produzidas na região (Mourão, 1989). Em similaridade ao ocorrido com a Lei dos Sucos (1972), que levou à concentração da indústria de refrigerantes, o mesmo poderia ocorrer com a bioeconomia com relação às indústrias de cosméticos, fármacos, inseticidas naturais, etc.

O crescimento populacional aumentou a dependência de importações de hortifrutigranjeiros, pequenos animais, arroz, leite e açúcar de outras regiões do país. Para reduzi-la e ampliar a produção regional, há urgência no

combate a pragas e doenças crônicas da agricultura amazônica (entre alguns exemplos, o mal das folhas que afeta as seringueiras, o amarelecimento fatal dos dendezeiros, o *Fusarium* nas pimenteiras ou as doenças vassoura de bruxa e monilíase, as quais afetam os cacauzeiros e cupuaçuzeiros), além de elevar a produtividade da terra e da mão de obra e criar alternativas produtivas economicamente atraentes para os produtores da região.

Por mais que, para alguns, pareça ser “atrasada” a defesa de algumas iniciativas que lembram uma política de substituição de importações, o Brasil precisaria fazer um esforço para tentar a autossuficiência em cacau, dendê e borracha, produtos com os quais a região amazônica tem plenas condições de responder, atendendo aos sinais de preços e mercados. Outra vertente que aguarda ações concretas corresponde aos mercados locais de hortaliças, frutas, aves e ovos, suínos, produtos lácteos, madeiras, arroz, entre outros. Mas há, igualmente, um conjunto de produtos que deveremos continuar importando, como a batata inglesa, cebola, alho, frutas de clima temperado e vários outros. Quanto à exportação de produtos nativos da Amazônia (ou mesmo os produtos exóticos produzidos na região), dependerá da competitividade, após ser atendido o mercado interno. Finalmente, existe um limite de exportação para alguns produtos típicos da região, já evidenciado nos casos do guaraná e do cupuaçu, por exemplo. Mas ainda existiriam mercados potenciais para outros produtos igualmente típicos (madeira, castanha do pará, açaí, pirarucu). O Amazonas conseguiu desenvolver com sucesso a produção de ovos, aproveitando a disponibilidade de soja e milho e o vasto mercado de Manaus.

Não obstante a fronteira científica e tecnológica alcançadas (avanços consideráveis de conhecimento em ecologia, solos, botânica), não se tem atendido à gama de problemas sentidos pelos produtores esperando soluções. Muitos dos recursos do crédito rural disponibilizados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), a atuação da extensão rural e, inclusive, as práticas rotineiras de desmatamentos e queimadas decorrem da falta de alternativas tecnológicas concretas para os produtores na região.

A falta de empresários que se arriscam em novos empreendimentos na Amazônia com ideias criativas tem sido um evidente obstáculo na busca de um desenvolvimento mais sustentável. A “destruição criadora” tem sido prejudicada pela “destruição destrutiva” provocada por muitos comportamentos sociais da sociedade regional e igualmente por decisões e ações implementadas pelos governos municipais, estaduais e federais (Silva, 2016). Não obstante tais deficiências, muitas mudanças têm ocorrido sem maior alarde público, embora seus efeitos práticos gradualmente se tornem conhecidos. Mesmo ocultas do aparato institucional, são pessoas com ideias criativas, nem sempre detentoras de títulos universitários ou responsáveis por *papers* publicados em renomadas revistas científicas. Há uma listagem destes pioneiros na Amazônia que a história não tem dado o seu devido valor.⁶

A insegurança fundiária e patrimonial evidencia-se por ações de vandalismo e ocupações de propriedades e empresas agrícolas pelos integrantes de movimentos sociais (MST e outros), posseiros, quilombolas e indígenas, interessados em receber benefícios governamentais ou alegando a posse dos projetos implantados. O recente conflito entre a Brazil BioFuels (BBF), responsável por 61 mil hectares de dendezeiros no Pará e em Roraima, e os indígenas da etnia tembé (abril de 2022) ilustra vivamente as possibilidades desses desentendimentos sociais. A reinserção de projetos estratégicos de interesse nacional (jazidas de potássio e o porto Espardarte) bloqueados por imperativos ambientais ou por “povos tradicionais”, precisam ser rapidamente resolvidos, proibidos, reavaliados ou compensados.

Entre os profissionais da esfera estadual e municipal do setor agrícola verifica-se a predominância de baixos salários e desnível entre institui-

6. É extensa a listagem desses pioneiros, que a história regional não registra devidamente. Entre esses exemplos, citam-se Francisco de Melo Palheta (1670-1750, cafeeiro, 1727), Vicente Chermont de Miranda (1849-1907, búfalos, 1882), Ryota Oyama (1882-1973, juta, 1934), João Ferreira da Costa (1895-1986, farinha de tapioca, 1945), Makinossuke Ussui (1896-1993, pimenta do reino, 1931), Enio Pepino (1917-1995, Sinop), Ariosto da Riva (1915-1992, Alta Floresta), Akihiro Shirakibara (1923-?, mamoeiro hawai, década de 1970), Edemo Corrêa (pequizeiro), Sergio Vergueiro (castanheira do pará, década de 1980), Eloy Luiz Vaccaro (1938-2021, açazeiro), entre dezenas de outros. Já Louis Frederic Warneaux (cacaueiro na Bahia, 1746) e Henry Alexander Wickham (1846-1928, seringueira, 1876) são exemplos no sentido inverso, pois retiraram oportunidades locais com a transferência de recursos genéticos ativos da economia.

ções, mudanças operacionais significativas a cada quatro anos, técnicos de nível superior subordinados a profissionais de nível médio ou formados em campos disciplinares completamente estranhos à função, incompetência dos dirigentes, orientação partidária disfarçada ou ostensiva, falta de veículos e combustível para locomoção, dependência de políticos, infraestrutura de trabalho, burocracia, entre numerosos outros problemas, produzem ao fim e ao cabo o desestímulo profissional e o cansaço institucional, aprofundando a inépcia administrativa e o relativo fracasso das ação governamental.

A falta de operacionalidade dos serviços públicos voltados ao setor agrícola tem provocado alto custo social e ambiental, por exemplo, com o não atendimento às demandas dos pequenos produtores, indução do desmatamento de áreas inadequadas, inexistência de tecnologia e a precariedade da assistência técnica nos programas de financiamentos concedidos, também estimulando problemas de continuidade. A dependência do serviço de extensão rural às prefeituras municipais, dificuldades de aprimoramento, inexistência de ideias criativas ou inovadoras, o peso negativo do engajamento político, falta de atividades de fomento (sementes, mudas), são alguns dos fatores que vêm prejudicando a atuação dessas entidades. Por fim, a falta de informações amplas e corretas sobre o setor agrícola acabam promovendo a impossibilidade de desenvolver formas de planejamento agrícola na Amazônia.

8. Fertilizantes, calcário e mecanização agrícola

A redução significativa das taxas anuais de desmatamentos e queimadas na Amazônia dependerá, particularmente, da disponibilidade e a utilização de fertilizantes e calcário pelo segmento de pequenos produtores, além da recuperação anual de 10% das áreas de pastos existentes na região. A explicação relaciona-se diretamente ao fato de as pastagens terem uma duração média de 10 a 12 anos, no máximo, para cobrir a sua depreciação. Havendo a recuperação, evitar-se-ia a pressão sobre florestas densas e a vegetação secundária.

Ferreira e Féres (2020) sugerem que viabilizada a intensificação no uso das terras agrícolas na Amazônia seria possível reduzir em 87,4% a atual área utilizada, mas mantendo os mesmos níveis de produção, desde que seja disponibilizado o uso adequado de insumos (fertilizantes, mecanização e outros). Como a pecuária ocupa pouco mais de 60% da área desmatada na Amazônia, se for dobrada a atual taxa de lotação (meta que é perfeitamente factível), necessariamente serão liberadas áreas de pastos e assim aumentaria a produção agropecuária sem resultar em mais pressões de desmatamento.

A pecuária brasileira é marcada pela persistência dos baixos índices de produtividade, ao contrário das lavouras anuais e perenes que vêm experimentando crescentes avanços (Feltran-Barbieri e Feres, 2021). Segundo esses autores, a pecuária extensiva de baixa produtividade é um importante vetor do desmatamento. A modernização da pecuária na Amazônia, com a intensificação do uso das pastagens, deve ser um ponto chave da agenda ambiental. Os 10 milhões de hectares de pastos degradados, (área superior ao Estado de Pernambuco), constituem um evidente passivo ambiental, mas podem tornar-se em um importante ativo, com ganhos econômicos e ambientais, direcionando as atividades que pressionam os desmatamentos.

Dessa forma, é fundamental a adoção de tecnologias poupadoras de mão de obra e da terra (mesmo com a abundância desse recurso) e o uso de insumos modernos para reduzir os desmatamentos e queimadas. Com monitoramento e fiscalização, igualmente reduzir a apropriação de terras, valorizando a lucratividade produtiva em vez da especulativa. Verifica-se, empiricamente, que o uso produtivo da terra supera o lucro especulativo, fato evidenciado pelos preços dos aluguéis de áreas agrícolas, pastos e reflorestamento (Homma, Teixeira Filho e Magalhães, 1991). Com exceção do Mato Grosso, os estados da Amazônia apresentam baixa utilização de fertilizantes químicos, calcário e de tratores (Tabela 10). Políticas públicas que incentivem essas práticas, portanto, permitirão o uso adequado e apropriado das áreas já desmatadas.

A dificuldade de utilização de insumos modernos na região amazônica também está associada ao nível de instrução formal, assistência técnica,

efeito circular da pobreza e a dependência das transferências governamentais, sobretudo no tocante ao contingente de pequenos produtores (Tabela 9). O índice de desenvolvimento, face a esse fato, deveria ser medido pela redução das transferências governamentais.

Tabela 9 – Alguns indicadores das limitações do atual padrão dos agricultores e da agricultura da região amazônica com base no Censo Agropecuário 2017 (%), PIB per capita 2019 e beneficiários do Auxílio Brasil (01/2022)

Brasil e Unidade Federativa	Analfabetos	Sem energia elétrica	Possui Tratores	Recebe Assistência técnica	Usa Adubação	Usa Calcário	Presença Bovinos	PIB per capita 2019 (R\$)	Beneficiários Auxílio Brasil (01/2022)
BR	23,03	16,37	14,47	20,02	41,68	14,36	49,72	35.161,70	17.566.127
RO	10,40	8,00	9,74	18,66	17,36	10,44	79,68	26.497,12	101.212
AM	25,16	45,19	2,13	11,93	17,80	8,43	17,72	26.101,72	468.362
PA	21,23	31,04	4,50	5,93	18,64	4,88	34,44	20.734,60	1.129.620
MT	9,71	10,50	25,24	18,21	21,64	15,39	77,80	40.787,32	214.459
AC	31,48	29,83	3,86	11,37	7,89	2,57	60,37	17.722,41	106.651
AP	20,38	32,61	2,78	15,03	24,99	13,20	7,78	20.688,21	94.562
MA	39,36	34,78	2,49	4,15	8,15	17,60	41,12	13.757,94	1.089.188
RR	22,92	32,70	6,99	13,10	22,42	10,57	40,51	23.593,84	58.787
TO	17,74	13,38	13,97	13,81	20,18	10,94	78,56	25.021,80	143.007

Fonte: Censo Agropecuário 2017

O calcário constitui um problema sempre repetido, mas se trata de insumo que pode ser ofertado a curto prazo, mediante o aproveitamento de jazidas identificadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) na região. No Pará, as reservas oficiais atingem 2.660.664.135 toneladas, compreendendo diversos polos portadores de jazimentos, bem distribuídos geograficamente, oferecendo condições favoráveis para produção descentralizada de pó calcário para a correção de solos e reduzindo o custo de transporte, o qual penaliza fortemente o preço final do produto ao agricultor (Vasquez, 2009).

Com o conflito entre Rússia e Ucrânia, evidenciou-se o “calcanhar de Aquiles” da agricultura brasileira, dependente em 85% da importação de

adubos potássicos, mais de 75% de nitrogenados e 50% de fosfatados. Mas existem alguns caminhos que amenizariam esse quadro de dificuldades, como aproveitar a parte orgânica do lixo doméstico urbano (reduzindo a poluição na região), expandir as pesquisas com microrganismos fixadores de nitrogênio e fósforo, disponibilizar jazidas de calcário, fosfatos e potássicos para reduzir o custo de recuperação de áreas degradadas, além de novos métodos de cultivo e de conservação do solo.

A demanda brasileira de fertilizantes, tomado o ano de 2020 como referência, está concentrada majoritariamente na soja (44%), milho (17%), cana de açúcar (11%), algodão (6%) e café (5%) (Brasil, 2021). A guerra no leste europeu deve ter reflexos nas safras de soja, milho e algodão a serem colhidas na Amazônia Legal e destinadas à exportação, além de refletir na redução de pressão de ocupação das áreas de cerrados e de pastagens degradadas. Já têm sido observados os efeitos negativos entre os pequenos produtores que se dedicam à produção de cultivos que exercem menor pressão política no tocante à demanda por fertilizantes (hortaliças, pimenta do reino, dendezeiro, cacauieiro, fruticultura), assim como impactando a recuperação de pastos e as decisões sobre reflorestamento, com reflexos na sustentabilidade. A despeito da ênfase no turismo como opção de desenvolvimento sustentável para a região, todas as cidades amazônicas se caracterizam pela extrema sujeira. O aproveitamento da parte orgânica do lixo urbano pode contribuir para reduzir a dependência de fertilizantes.

A existência de estoques de potássio na região amazônica precisa ser melhor avaliada, pois as informações disponíveis são controversas (Contini et al., 2022). No estudo intitulado *Avaliação do potencial de potássio no Brasil*, afirma-se a existência de depósitos de potássio em Nova Olinda do Norte, Autazes e Itacoatiara, com reservas estimadas em torno de 3,2 bilhões de toneladas, além de ocorrências em Silves, São Sebastião do Uatumã e Itapiranga, no Amazonas, assim como em Faro, Nhamundá e Juruti, no Pará (Silva, 2021). Na região de Autazes, o minério pode ser encontrado em profundidades variando entre 650m a 850m, com teor de 30,7% KCl, com capacidade de suprir a demanda nacional por duzentos anos (Piva, 2022). Em Nova Olinda do Norte, pesquisas do Serviço Geológico

Brasileiro concluíram que a profundidade da ocorrência mineral varia em torno de 980m e até 1.200m, com teor médio de 32,59% KCl. Um aspecto positivo decorrente do conflito entre a Rússia e a Ucrânia foi destacar a dependência brasileira de fertilizantes e o não aproveitamento dessas imensas jazidas existentes no Amazonas e em outros estados.

Caso esses depósitos já identificados entrem em produção, o impacto sobre o setor agrícola e a produção de fertilizantes no Brasil será imediato. A expectativa é que, ao reduzir a importação de fertilizantes, o insumo torne-se mais barato e acessível, reduzindo o custo de recuperação de áreas degradadas. O Ministério Público Federal (MPF) revogou a autorização já concedida pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) para a construção do porto em Autazes, por ter encontrado vestígios de cerâmica indígena. Novamente, esse é mais um exemplo em que não se pode permitir que gigantescos interesses nacionais sejam prejudicados por minorias, como tem sido frequente na região amazônica.

9. Conclusões

O principal aprendizado sobre a história rural da Amazônia é que não existe uma solução mágica aplicável à região. Todas as possíveis soluções mais sustentáveis exigem tempo demasiado e algumas são extremamente custosas, a maior parte exigiria a disponibilidade de tecnologias viáveis (muitas ainda indisponíveis), além de serviços eficientes de fomento agrícola e extensão rural. Muitos pagaram o custo do pioneirismo, com o sacrifício de suas vidas e do bem estar familiar. O estado atual dos mercados potencialmente vinculados à economia agropecuária da região constitui-se, provavelmente, em maior limitação do que a produção em si. Há o imperativo de sair da “agricultura de toco” e promover rapidamente a modernização das atividades, passando a utilizar tratores e fertilizantes químicos. São urgentemente necessários o acesso a energia elétrica, a elevação do nível de educação formal, o aumento da produtividade, a recuperação de pastos, entre inúmeras outras medidas. Não é uma propagandeada “Agricultura 4.0” que irá impulsionar o conjunto maior de pequenos produtores (83% do total de produtores), mas a melhoria dos

diversos sistemas de produção atualmente utilizados. Encontrar alternativas tecnológicas e econômicas para este segmento constitui, de fato, o maior desafio para a região.

Os desmatamentos e as queimadas legais e ilegais, para serem analisados racionalmente, precisam sair da órbita política-ideológica e buscar a eficiência econômica e produtiva na fronteira agrícola já disponível. É enorme a área já desmatada e há premência em planejar sob um horizonte de curto e médio prazo a intensificação e a recuperação do passivo ambiental orientado para o mercado. Há urgência em separar quanto de desmatamento e queimada é oriundo de vegetação secundária e de floresta densa, bem como a responsabilidade principal por tipo de produtor e abandonar o confronto ideológico.

Uma sugestão para o INPE seria divulgar os dados brutos de desmatamentos e queimadas acompanhados de uma avaliação de quais culturas e/ou atividades agrícolas e ações criminosas ou ilegais seriam a razão do fato consumado. A criação de conselhos municipais e estaduais, com a participação de instituições municipais, estaduais e federais, a exemplo do IBGE com relação às estatísticas agropecuárias, poderia ser uma iniciativa instrumental para colaborar no monitoramento e fiscalização.

Os produtores precisam de resultados práticos para combater as pragas e doenças que afetam os diversos cultivos e criações da Amazônia. De técnicas baratas e rápidas, e que resultem em benefícios econômicos para a recuperação do passivo ambiental de suas propriedades. Urge aumentar a produtividade agrícola para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, promover a domesticação de plantas potenciais e substituir importações, de outras partes do país ou do exterior – borracha, dendê, cacau, arroz, leite, aves, ovos e hortaliças – e incentivar a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Secularmente, a Amazônia, tem sido mera exportadora de matéria prima (borracha, madeira, minérios, soja, etc.). As empresas exportadoras (nacionais e externas) precisam ser atraídas para a verticalização local, aproveitando a disponibilidade de matéria prima, de energia elétrica, de mão de obra mediante qualificação, entre outros.

Em grandes linhas, o desenvolvimento de uma agricultura sem incorporar novas fronteiras demanda obrigatoriamente o desenvolvimento de novas tecnologias para a conservação de solos, piscicultura, silvicultura de espécies nativas e exóticas, pastagens, capineiras e silagens, também incluindo-se o aproveitamento da parte orgânica do lixo doméstico urbano, melhoria do serviço de extensão rural e a promoção do capital social.

A criação de novas unidades de pesquisa agrícola em espaços estratégicos, como o sudeste do Pará e no Baixo Amazonas, na foz do rio Amazonas, na confluência do Pará, Maranhão e Tocantins, revelaria ser importante. A reativação da CEPLAC é necessária em um momento em que a cultura do cacaueteiro apresenta expansão na Amazônia, mas sob ameaças de pragas e doenças. Também tem sido verificado um nítido desequilíbrio das orientações científicas entre os pesquisadores voltados para as áreas tecnológicas, em favor das ciências econômicas, sociais, humanas e biologia, um fato que se constitui em entrave na geração de conhecimentos práticos para os pequenos produtores.

Iniciativas de manejos florestais, seja por empresas ou comunitários, quase sempre irão beneficiar determinados grupos de produtores ou empresas. A oferta de madeira deveria ser garantida, por exemplo, mediante a contrapartida do plantio equivalente. Vendas de créditos de carbono, serviços ambientais, REDD e suas variantes por parte de ONGs, líderes comunitários, empresas e bancos, em uma região com fraca atuação governamental, conduz à frágil separação entre o público e o privado (Ojeda, 2012). Se a floresta for considerada como estoque de carbono, deveria ser tratada como se fosse uma mina de minério ou um poço de petróleo. Seria então o teste concreto para testar o interesse real dos países desenvolvidos na preservação da Amazônia, pois precisariam pagar uma conta anual pelos macros serviços ambientais prestados pelo bioma e suas populações. Um indicador do desenvolvimento agrícola na Amazônia seria a redução das transferências governamentais, justificáveis em época de crise.

Os problemas ambientais na Amazônia não são independentes entre si, mas conectados ao restante do Brasil e o mundo, e a sua solução vai depender da utilização parcial da fronteira interna alterada e de um forte

aparato de pesquisa científica e de extensão rural. É importante construir o futuro da região em um cenário sem desmatamentos e queimadas, independente de cumprir uma agenda externa mediante pressão. Nunca será a ajuda ou as interferências externas que irão salvar a Amazônia, pois as soluções, primordialmente, sempre partirão das ações, iniciativas e vontade dos próprios brasileiros.

Referências

Alfenas, F., Cavalcanti, F. e Gonzaga, G. *Mercado de trabalho na Amazônia Legal: Uma análise comparativa com o resto do Brasil*. Rio de Janeiro: PUC, 2020

Benchimol, S. *Amazônia – um pouco-antes e além-depois*. Manaus: Editora Umberto Calderaro, 1977 (Coleção Amazoniana, 1)

Boserup, E. *Evolução agrária e pressão demográfica*. São Paulo: Hucitec/Polis, 1987

Brasil. *Plano Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF 2050)*. Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2021

Buainain, A.M. et al. *Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros*. Brasília: Embrapa, 2020

Campos, M.V.A. et al. “Dinâmica dos sistemas agroflorestais com as sinergias socioeconômicas e ambientais: caso dos cooperados nipo-paraenses da cooperativa agrícola mista de Tomé-Açu, Pará”, in: *Research, Society and Development*, 11(1), p.1-19, 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.21000>

Cavalcanti, S., “O Brasil nunca pertenceu aos índios.”, 1922. Disponível em https://www.puggina.org/outros-autores-artigo/o-brasil-nunca-pertenceu-aos-indios__17653

Clement, C.R. e Santos, R.P., “Estimulando uma transição florestal produtiva”, in: Homma, A.K.O. (org). *Sinergias de mudança da agricultura amazônica: conflitos e oportunidades*. Brasília: Embrapa, 2022. p.99-113

Conservation International e IBAMA, “Análise de viabilidade sócio-econômico-ambiental da transposição de águas da bacia do rio Tocantins para o rio São Francisco na região do Jalapão/TO.” Brasília: Universidade de Brasília, Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2002

Contini, E. et al., “Crise de fertilizantes requer solução sistêmica”, in: *Valor Econômico*, 31 mai. 2022. (Opinião, p. A12). Disponível em: https://s3.amazonaws.com/static.resources/original_page/1669a7f9b3a0a42d7654909cc3bcfaf9?AWSAccessKeyId=AKIAVXOJ7J3IDYUMHYUT&Expires=1661760069&-Signature=9EG31ocp1y8tGgcRD1LjHN2%2BLiA%3D

Cunha, M.C. da, Magalhães, S.B e Adams, C. (orgs.). *Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças*. São Paulo: SBPC, 2022

Daly, H.E., “Crescimento sustentável: uma incongruência”, in: *Desenvolvimento de Base*, v.15(3), 1991

Dean, W. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996

Ederer, P., “Cows, milk and climate”, 2022. Disponível em <https://www.milkandclimate.com/>

Enríquez, M.A., “Amazônia e seus desafios para um novo modelo de desenvolvimento”, in: *Revista de Política e Cultura*, Brasília, 21(59), p.73-87, 2021

FAO. Crops and livestock products, 2022. Disponível em <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

Feltran-Barbieri, R. e Feres, G.F., “Degraded pastures in Brazil: improving livestock production and forest restoration”, in: *Royal Society Open Science*, 8(7), p. 201854, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1098/rsos.201854>

Ferreira, M.D.P. e Féres, J.G., “Farm size and land use efficiency in the Brazilian Amazon”, in: *Land Use Policy*, 99, p.1-10, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104901>

Freitas, J.S. et al, “Reservas extrativistas na Amazônia: modelo de conservação ambiental e desenvolvimento social?”, in: *Revista Geographia*, 19(400, p.150-160, 2017

Freitas, J.S. et al, “Extractive latifundio and low income of extractive reserve in the Amazon”, in: *International Journal of Social Science Studies*, 9(6), p.23-32, 2021. Doi: 10.11114/ijsss.v9i6.5304

Galvão, E.U.P., Cesar, J. e Homma, A.K.O. *Comparação entre cultivos solteiros e consorciados (mandioca, feijão, arroz e milho), em terra firme do Estado do Amazonas*. Manaus: UEPAE de Manaus, 1980 (Circular Técnica, 3)

Globo Rural, “Piaçaba vira lavoura comercial no sul da Bahia”, in: *Globo Rural*, 25 nov. 2018. Disponível em <https://globoplay.globo.com/v/7186326/>

Globo Rural, “Conheça uma produção comercial de pequi, fruta do Cerrado que vira até receita de pudim”, in: *Globo Rural*, 19/12/2021. Disponível em <https://globoplay.globo.com/v/10141732/>

Gomes Júnior, J. S. *ONGs Transnacionais e os Sentidos de Sustentabilidade Amazônica: Imaginário, Discurso e Poder*. Manaus: 2017, Universidade Federal do Amazonas, 2017 (tese de doutoramento)

Guthman, J. *Agrarian dreams: the paradox of organic farming in California*. California: University of California, 2004

Homma, A.K.O. *A Extração de Recursos Naturais Renováveis: o Caso do Extrativismo Vegetal na Amazônia*. Viçosa: UFV, 1989 (Tese de doutoramento)

Homma, A.K.O. (org) *Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação*. Brasília: Embrapa, 2014

Homma, A.K.O. *History of Agriculture in the Amazon: from the Pre-Columbian Era to the Third Millennium*. Brasília: Embrapa, 2015

Homma, A.K.O., “A terceira natureza da Amazônia”, in: *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, 38(132), p.27-42, 2017

Homma, A.K.O., “Agriculturização` na Amazônia: conflitos e oportunidades”, in: Silva, L. J. et al (orgs). *Pesquisa e agricultura familiar: intercambio de ações e conhecimentos para transferência tecnológica na Amazônia*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2019. p. 13-41

Homma, A.K.O., “Amazônia: manter a floresta em pé ou plantar?”, in: *Revista de Economia e Agronegócio*, 18(3), p. 1-17, 2020

Homma, A. K. O., “Amazônia: venda de serviços ambientais ou de atividades produtivas?”, in: *Revista Terceira Margem Amazônia*. 6, número especial 16, p. 23-34, 2021a

Homma, A.K.O., “Agricultura na Amazônia pós-covid-19: o que fazer?” in: *Revista Olhares Amazônicos*, Boa Vista, 9(2), p.1692-1710, 2021b

Homma, A.K.O., “Mitos e crendices agrícolas da região amazônica”, in: Pontes, A.N. et al (orgs.). *Perspectivas e tendências das ciências florestais: uma visão interdisciplinar para Amazônia*. Belém: EDUEPA, 2021c. p.11-33

Homma, A.K.O., “O diálogo com a floresta: qual é o limite da bioeconomia na Amazônia?”, in: *Research, Society and Development*, 11(4), 2022a

Homma, A.K.O. (org). *Sinergias de mudança da agricultura amazônica: conflitos e oportunidades*. Brasília: Embrapa, 2022b

Homma, A.K.O., Teixeira Filho, A.R. e Magalhães, E.P., “Análise do preço da terra como recurso natural durável: o caso da Amazônia” in: *Revista de Sociologia e Economia Rural*, Brasília, 29(2), p.103-116, 1991

Homma, A.K.O., Menezes, A.J.E.A. e Maués, M.M., “Castanheira-do-pará: os desafios do extrativismo para plantios agrícolas”, in: *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi em Ciências Naturais*, Belém, 9(2), p. 233-246, 2014

Homma, A.K.O et al., “O desenvolvimento mais sustentável da região amazônica: entre (muitas) controvérsias e o caminho possível”, in: *Colóquio – Revista do Desenvolvimento Regional*, 17(4), p.1-27, 2020

IBGE. *Sistemas de Contas Nacional Brasil 2019*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101873_informativo.pdf.

IBGE. Produção Agrícola Municipal. 2022. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>.

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. *Atlas das pastagens*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás (Lapig/UFG). Disponível em <https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>

LIMA, R.M.B. et al. *Recuperação de áreas degradadas ou alteradas na Amazônia*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2022. 28 (Documentos Embrapa Amazônia Ocidental, 157)

Loureiro, V.R. *Estado, bandidos e heróis: utopia e luta na Amazônia*. Belém: CEJUP, 1997 (Coleção Amazoniana, 5)

Meirelles Filho, J., “Amazônia: ‘boieconomia’ ou bioeconomia?”, 18 out. 2021. Disponível em <https://pagina22.com.br/2021/10/18/amazonia-boieconomia-ou-bioeconomia/>

Miranda, E. et al., “Contribuições do geoprocessamento à compreensão do mundo rural e do desmatamento no bioma Amazônia”, in: *Colóquio – Revista do Desenvolvimento Regional*, 17(1), p.16-34, 2020

Projeto TerraClass. *Monitoramento do uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal*. TerraClass Amazônia, Nota Técnica: Estimativa da área de Vegetação Secundária na Amazônia Legal em 2020. 2021

Montero, E. B., “Introducción al tema”, in: Gastal, E. (org). *Análisis económico de los datos de la investigación en ganadería*. Montevideo: IICA-Zona Sur, p. 113-132, 1971

Mourão, L. *Memória da Indústria Paraense*. Belém: Fiepa, 1989

Ojeda, I., “A complexa relação entre Estado e ONGs”, in: *Desafios do Desenvolvimento*, 9(71), 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2727:catid=28&Itemid=23

Penteado, A.R. *Problemas de colonização e de uso da terra na região Bragantina do Estado do Pará*. Belém: UFPa, 1967. 2v. (Coleção Amazônica. Série José Veríssimo)

Globo Rural, “Piaçaba vira lavoura comercial no sul da Bahia”, in: *Globo Rural*, 25 nov. 2018. Disponível em <https://globoplay.globo.com/v/7186326/>

Piva, A., “Potássio para dar e vender”, in: *Oeste*, 4 mar. 2022. Disponível em <https://revistaoste.com/revista/edicao-102/potassio-para-dar-e-vender/>

Porro, R., “Engajamento diferenciado no extrativismo do babaçu: uma análise para o início dos anos 2020”, in: *Anais do 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural* (SOBER) e 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC). Brasília: Anais, UnB, 2021

PROPARÁ, “O Pará em primeiro lugar”, in: *Fórum de Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa do Pará (FIESPA)*. Belém: Tribunal de Justiça do Estado

do Pará (TJE), Assembleia Legislativa do Estado do Pará (ALEPA), Governo do Pará, Fórum das Entidades Empresariais do Pará, 16 abr. 2021

Redford, K. H., “The empty forest”, in: *BioScience*, 42(6), p.412-422, 1992

Silva, O.M.A. *Economia do Amazonas: visões do ontem, do hoje e do amanhã*. Manaus: Editora Cultural do Amazonas, 2016

Takase, K. e Nakashima, M. *Global environment and agricultural resource management; with special emphasis on slash and burn cultivation*. Tóquio: International Development Center of Japan (IDCJ), 1991 (mimeografado)

Teixeira, S.M., “Estudo do mercado do guaraná”, in: *Simpósio Brasileiro do Guaraná*. Manaus, 1983. Trabalhos Técnicos Científicos. Resumos, p.157-177

Tocantins, L. *O rio comanda a vida: uma interpretação da Amazônia*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1983

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019*, Online Edition. Rev. 1, 2019

Vargas, D. e Minev, D. *Para preservar, Amazônia precisa se desenvolver*. São Paulo: Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 2021 (Texto para Discussão, 553)

Vasquez, M.L., “A situação atual dos jazimentos de calcário e de fosfatos no Estado do Pará”, in: *Seminário Uso de Fertilizantes e Corretivos para Reduzir Desmatamentos e Queimadas na Amazônia*. Belém, 10 mar. 2009

Venturieri, A., Homma, A. e Mourão, M., “Quantas Amazonas há?”. Disponível em <https://www.forumdofuturo.org/inicio>. Acesso em 21 fev. 2022

Vieira, I.C.G. et al. *Bases técnicas e referenciais para o programa de restauração florestal do Pará: um bilhão de árvores para a Amazônia*. Belém: Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará, 2008 (Pará Desenvolvimento, 2).

Walker, R.T., “Collision course: development pushes Amazonia toward its tipping point”, in: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 63(1), p.15-25, 2021. Doi: 10.1080/00139157.2021.1842711