



A TERCEIRA NATUREZA DA AMAZÔNIA¹

Alfredo Kingo Oyama Homma

Introdução

Aárea desmatada constitui a Segunda Natureza e a floresta intocada a Primeira Natureza. O desafio seria como transformar uma parte da Segunda Natureza em uma Terceira Natureza, com atividades produtivas mais adequadas. A Terceira Natureza seria uma resposta à Curva de Kuznets, em que algumas medidas de degradação ambiental aumentariam nos momentos iniciais do crescimento econômico, porém, eventualmente, diminuiriam quando certo nível de renda fosse alcançado (Vesentini, 1996; Cohn et al., 2016; Tritsch; Arvor, 2016). Ressalta-se que a preocupação exclusivamente ambiental sobre a Amazônia tem colocado em segundo plano as necessidades prementes como a de garantir segurança alimentar e a de gerar renda e emprego para a população local. Entre o Censo Demográfico de 1970 e a estimativa para 2020, a população da Amazônia Legal passou de 7,8 milhões para 29,3 milhões. Rondônia e Roraima tiveram a população multiplicada por 15 vezes, Pará e Amazonas, quadruplicada e Mato Grosso sextuplicada.

As alternativas agrícolas passam a utilizar apenas uma parte dos 78 milhões de hectares já desmatados (2019) na Amazônia, que corresponde a três vezes a superfície do estado de São Paulo ou mais do que a soma dos estados de

¹HOMMA, A. K. O. A Terceira Natureza da Amazônia. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 38, n. 132, p. 27-42, jan./jun. 2017. Com ampliação e atualização do texto original.

Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, ou ainda duas vezes a superfície do Japão ou da Alemanha, respectivamente a terceira e a quarta economia do planeta. A despeito dessa extensão, a participação da Amazônia Legal no Produto Interno Bruto (PIB) do País é de apenas 8,9% (2017), equivalente ao dobro do estado de Santa Catarina, e não tem o impacto que deveria ter para o desenvolvimento local.

A despeito da exaltação da magnitude da biodiversidade amazônica, os grandes mercados e a sobrevivência da população regional ainda vão depender dos produtos tradicionais, representados pela biodiversidade exótica, como o rebanho bovino e bubalino e os cultivos como cafeeiro, dendêzeiro, soja, milho, algodão, pimenteira-do-reino, bananeira, coqueiro, laranjeira, entre os principais. A biodiversidade nativa, como o cacauzeiro, a seringueira, o pau-rosa, a castanheira-do-pará, o óleo de tartaruga, entre os principais, foi importante no Brasil Colonial e nos primeiros anos da República, porém não conseguiu consolidar um modelo de desenvolvimento permanente. O capital extractivo desestimulou os plantios, pela falta de tecnologia e pela visão míope dos governantes, empresários e acadêmicos, levando à sua transferência para novos locais. Enquanto não se concretizar um parque produtivo local com as plantas da biodiversidade amazônica, o risco da biopirataria vai estar sempre presente (Homma, 2003, 2010).

Muitos conhecimentos ainda utilizados na região amazônica decorrem da herança indígena: o cultivo e o beneficiamento da mandioca, as fruteiras nativas, as plantas aromáticas, medicinais, corantes, oleaginosas e tóxicas, as técnicas de caça e pesca, a habitação, etc. A designação indígena de plantas, peixes, animais, utensílios, edifícios, palácios, cidades, praças e aviões reforça a influência dessa contribuição.

Ao mesmo tempo, na Amazônia, foram construídas a terceira e a quinta maior hidrelétrica do mundo, pontes pênsseis cruzam os rios Negro e Guamá, cabos de energia da altura da Torre Eiffel cruzam o Rio Amazonas e ferrovias transportam minério de ferro a longa distância, demonstrando que não existem barreiras para grandes obras de engenharia.

O desafio atual está relacionado com as tecnologias agrícolas e ambientais que precisam ser desenvolvidas nos próprios locais para integrar o conhecimento local com a capacidade tecnológica de nosso país. A falta dessa integração reflete-se na redução dos recursos naturais, na importação de alimentos e na geração de emprego e renda. É mais barato consumir uma maçã do que uma fruta regional. O frango atravessa mais da metade

do País e é vendido nas cidades amazônicas mais barato do que o pescado e a carne bovina. O potencial da Bacia Amazônica, por exemplo, pode ser aproveitado para a criação de peixes, imitando o sucesso da produção de frangos que, em 2007, superou a produção de carne bovina e o País tornou-se o maior exportador desses dois produtos.

As limitações tecnológicas da região são bastante conhecidas. Os cientistas estão motivados para promover essa mudança e ela é possível. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por exemplo, foi protagonista de duas revoluções tecnológicas, como a produção de agroenergia e a viabilização da agricultura nos cerrados. Ao mesmo tempo, a engenharia nacional domina a exploração de petróleo em alto-mar e a fabricação de aviões regionais, que são exemplos da capacidade nacional de promover uma revolução tecnológica na Amazônia, desenvolvendo uma agricultura tropical com sua flora e fauna (Becker, 2010).

Plantas como seringueira, cacaueiro, guaranazeiro e pupunheira fizeram riqueza nos locais para onde foram levadas. O País importou 38,93% da borracha (2018) e 33,93% do cacau consumido (26,97% na forma de drawback) (média 2016/2018), a Bahia produz 68% do guaraná (média 2016/2018), São Paulo, Santa Catarina e Bahia concentram 71% (média 2016/2018) da área de pupunheiras, entre outros (Câmara..., 2019). Não é o caso de alegar inviabilidade da agricultura na Amazônia, mas aprimorar nossa criatividade, insumo básico da ciência, na geração de um modelo fabril de produção científica para a região.

São listadas algumas atividades com potencial de mercado que podem ser importantes para promover o desenvolvimento da Amazônia e, ao mesmo tempo, retirar incentivos aos desmatamentos e queimadas. Algumas das alternativas apresentadas não têm volume e valor de produção em níveis comparáveis aos cultivos líderes da agricultura brasileira. Porém, são alternativas importantes para o aumento da renda de um grande número de pequenos produtores e podem ser a base de agroindústrias necessárias ao desenvolvimento local e regional (Vieira et al., 2014).

A opção extrativa – voltar à floresta?

Há muitas propostas visando à salvação da Floresta Amazônica e à geração de renda e emprego. Uma que teve grande repercussão internacional refere-se à criação das reservas extrativistas, que ganhou forte impacto, sobretudo depois do assassinato de Chico Mendes (1944–1988). O extrativismo é

viável enquanto o mercado for pequeno, mas quando o mercado começa a crescer, os agricultores são estimulados a efetuar plantações e, com isso, acontece o colapso dessa atividade. Isto ocorreu com mais de 3 mil plantas cultivadas e dezenas de animais no mundo. A economia extrativa é um ciclo no qual se tem a fase da expansão, depois a estabilização e finalmente o seu declínio. Na sequência, têm-se os recursos naturais, o início da atividade extrativa, o manejo, a domesticação e pode evoluir até para a descoberta de sintéticos (borracha sintética, sucos artificiais, baunilha sintética, madeira plástica, fios sintéticos, etc.). Para muitos produtos extractivos da Amazônia já existe um conflito entre a oferta e a demanda, como ocorre com a castanha-do-pará, o açaí, a borracha, o pau-rosa, o bacuri, o uxi, etc., para os quais é importante efetuar manejo e plantios, além de promover a verticalização. Muitos produtos extractivos já foram ou estão sendo domesticados, como cacauzeiro, seringueira, guaranazeiro, cupuaçzeiro, açaizeiro e jambu. A insistência na manutenção do extrativismo pode levar a prejuízos para os produtores na possibilidade do seu plantio e para consumidores com produtos de melhor qualidade e a preços mais baixos, com ampliação da oferta (Homma, 2012, 2014).

A manutenção do extrativismo, muito defendido por organismos internacionais e ambientalistas, implica em evitar as pesquisas visando à domesticação de recursos da biodiversidade e à criação de alternativas econômicas que criem competição com o setor. Os defensores do extrativismo alegam que a verticalização, a descoberta de novos produtos, a venda de serviços ambientais e o ecoturismo, entre outros, enfatizariam a doutrina do valor da "floresta em pé" como alternativa ideal para a Amazônia. O grande problema é que a oferta extractiva é fixa e sem condições de proporcionar sua democratização, apresenta baixa produtividade da terra e da mão de obra e esbarra na migração rural e urbana. Quanto à valorização econômica dos ativos naturais, muito defendida pelos ambientalistas, a grande questão é quem estaria disposto a pagar.

No caso de atividades extractivas capitais intensivas, como a mineral, a petrolífera, a madeireira e a pesca, a tecnologia de ponta e a economia de escala são indispensáveis para garantir a viabilidade do empreendimento. O sucesso da Companhia Vale e de outras empresas mineradoras consiste na estratégia de vender o minério de baixo valor agregado a longa distância. Os produtos exportados para outros estados ou para o exterior são concentrados e, em decorrência da Lei Kandir, de 13 de setembro de 1996, são isentos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e geram reduzidos benefícios para os estados produtores.

Subsistem, contudo, atividades de garimpo (ouro, pedras preciosas), pesca artesanal, madeira e caça ilegal, com baixo nível tecnológico e grande custo social e ambiental. Muitas plantas e animais também nunca vão ser domesticados. Produtos que apresentam alta elasticidade de demanda ou cujo excedente é todo captado pelos produtores apresentam grandes chances de domesticação imediata.

Sistemas agroflorestais

Outra solução está relacionada com a evolução do extrativismo e a domesticação para a implantação de sistemas agroflorestais (SAFs). Consiste na combinação de cultivos perenes, baseada na experiência da imigração japonesa em Tomé-Açu, Pará. Trata-se de um sistema adequado para ocupar as áreas degradadas e seu sucesso depende do mercado das plantas componentes, tais como cacaueiro, seringueira, castanheira-do-pará, cupuaçzeiro, açaizeiro, árvores madeireiras, bacurizeiro, cumaruzeiro, uxizeiro, etc. A existência de dezenas de plantas sombreadoras faz com que as possibilidades de combinações sejam grandes. Deve ser mencionado que nem todas apresentam viabilidade econômica ou sustentabilidade no longo prazo. As plantas, ao se combinarem, apresentam relações complementares, suplementares, competitivas ou antagônicas, que dependem da densidade e do crescimento, promovendo a mudança dessas categorias. É regra geral que prevaleça uma relação competitiva entre as plantas nos SAFs. As mudanças de preços e de mercado, o aparecimento de pragas e doenças, a legislação ambiental e trabalhista e a migração rural e urbana tendem a provocar mudanças nos SAFs.

Muitas plantas precisam ser plantadas em monocultivos pelo antagonismo, excesso de sombreamento, redução da eficiência econômica, entre outros. Há necessidade de ampliar o conceito de SAFs, não entendido apenas como a combinação de plantas no mesmo espaço, mas também em espaços distintos porém interligados. Por exemplo, plantios solteiros de espécies perenes como dendêzeiros, seringueiras e castanheiras, convivendo em espaços distintos em uma propriedade ou no município, poderiam ser um SAF macrorregional. Dessa forma, seria possível combinar cultivos perenes independentes, constituindo SAFs. Não se pode esquecer que as culturas anuais e a pecuária extensiva exigem grandes extensões de área para atender ao mercado; no caso de cultivos perenes, uma fração dessa área é suficiente para garantir o abastecimento interno, suprimir as importações e gerar excedente para exportação (Barros et al., 2009). Destaca-se o papel

positivo dos cultivos perenes em monocultivos ou em SAFs na melhoria de renda e na sustentabilidade dos pequenos produtores na Amazônia.

A modernização da pequena produção

Os desmatamentos e queimadas na Amazônia caíram de 2.777 mil hectares (2004) para o nível de 501 mil hectares (2014) e cresceram, a partir de 2015, atingindo patamares superiores a 1,1 milhão de hectares (2020). O início do governo Bolsonaro, em janeiro de 2019, provocou comoção mundial, como se a Amazônia estivesse sendo destruída por um grande incêndio florestal. Desmatamentos por pequenos, médios e grandes produtores, incêndios florestais, derrubada de Vegetação Secundária, derrubada sem queimada “para acertar as pontas”, “quebradão”, “brocadão”, entre outros, explicam esse súbito aumento. A extinção total do desmatamento deverá ser gradativa: com maior fiscalização e criação de alternativas econômicas e tecnológicas, o desmatamento deverá reduzir, ocorrerá a sua neutralização, para então a recuperação de Áreas de Reserva Legal (ARLs) e Áreas de Preservação Permanente (APPs), reflorestamento e plantio de cultivos perenes superar a área desmatada. Há necessidade de mudar o perfil produtivo com a difusão de tecnologias apropriadas e com uso de calcário, fertilizantes, mecanização agrícola, melhoria do nível de educação formal, assistência técnica e maiores investimentos em infraestrutura social no meio rural. A perda do espaço da pequena produção (arroz, milho, feijão, cacau, algodão, etc.) pelos médios e grandes produtores ou o abandono de atividades (juta, malva, etc.) decorre da incapacidade de promover avanços tecnológicos nesse segmento e mudanças de mercado (Plano..., 2013).

Na região amazônica, a contribuição dos pequenos produtores na alimentação da população regional varia por estado, município, produto e hábitos alimentares. Os dados do Censo Agropecuário 2017 são bastante reveladores nesse sentido, mostrando a forte participação dos pequenos produtores do estado do Amazonas no valor total da produção e a menor participação do estado de Mato Grosso (Tabela 1). A grande maioria dos produtos extrativos, como produção de farinha, pesca artesanal, leite, algumas hortaliças, fruteiras, geralmente intensivas em mão de obra, é de domínio dos pequenos produtores. Porém, muitas dessas atividades exclusivas dos pequenos produtores, com o crescimento do mercado, estão atraindo médios e grandes produtores na Amazônia. Mencionam-se como exemplo a produção de açaí, farinha de mandioca, castanha-do-pará, banana, aves, piscicultura, dendê, entre os principais, em que é

possível efetuar a mecanização em alguma fase do processo produtivo ou do beneficiamento, e que passaram a despertar o interesse dos médios e grandes produtores.

Tabela 1. Participação dos pequenos produtores no valor total da produção nas unidades federativas da Amazônia Legal, 2017.

Estado	%
Amazonas	67,35
Amapá	57,14
Acre	52,37
Pará	38,65
Rondônia	37,94
Roraima	32,94
Maranhão	25,69
Tocantins	16,94
Mato Grosso	6,45
Brasil	22,88

Fonte: IBGE (2022a).

Se analisar os 13 alimentos que compõem a cesta básica do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese): carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo e manteiga, verifica-se para a região amazônica que arroz, feijão, hortaliças, frutas, frango, ovos, trigo, leite, óleo e manteiga são provenientes de médios e grandes produtores de outras regiões do País ou importados (Hoffman, 2014; Homma et al., 2014).

Piscicultura – a próxima revolução

A partir da década de 1960, o País assistiu a uma grande revolução na avicultura, tornando-se o maior exportador mundial, de modo que a produção de carne de frango suplantou a da carne bovina, com menores impactos ambientais. Há quatro décadas o consumo de aves era restrito a populações rurais e a doentes ou mulheres em resguardo nas áreas urbanas, passando depois como opção dominguera e tendo sua democratização a partir da década de 1990. Em termos mundiais, o Brasil é o maior exportador e terceiro produtor de carne de aves, segundo produtor e maior exportador de carne bovina e quarto produtor e exportador de carne suína (Associação

Brasileira de Proteína Animal, 2018; Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, 2019). A liderança mundial nas exportações de carne de frango, bovina e suína é obtida destinando-se 31% (2020), 23,6% (2019) e 23% (2020), respectivamente, da produção nacional.

A produção brasileira de pescado ainda é fortemente dependente da captura, sendo 54,20% de origem extractiva e 45,80% provenientes de criatórios, enquanto em âmbito mundial está caminhando para um equilíbrio, com 53,6% extractiva e 46,4% de aquicultura, considerando o ano de 2017 (The State..., 2020). Ressalte-se que, no País, a produção de pescado corresponde a apenas 9,95% da produção de carne de frango e 11,85% da carne bovina produzida em 2017 (Associação Brasileira de Proteína Animal, 2018; Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, 2019). Com certeza o desmatamento da Amazônia teria sido maior se a produção de frango não tivesse alcançado os atuais patamares tecnológicos. Os estados de Rondônia, Mato Grosso, Amazonas, Roraima, Maranhão, Pará e Tocantins fizeram avanços significativos na produção de pescado via criatórios.

Para os consumidores de baixa renda, a carne bovina representa a fonte de proteína mais econômica ao se comparar o rendimento de peso similar de frango ou de peixe, além do custo. A disponibilidade de um quinto de água doce do planeta na Amazônia permitiria promover uma revolução na produção de pescado, similar ao que ocorreu com o frango no País. Enquanto a pecuária de corte leva 2 a 3 anos para se conseguir 300 kg a 500 kg de boi vivo por hectare, nessa mesma área em espelho d'água seria possível obter 10 t a 15 t de peixe por hectare ao ano de forma comercial.

Em favor do reflorestamento

Na Amazônia, encontram-se somente 9,84% da área reflorestada do País, com 973.766 ha (2018) de eucalipto, pinus, paricá, etc. Isto representa uma área reflorestada inferior à de Santa Catarina, São Paulo ou do Rio Grande do Sul. É possível duplicar o reflorestamento e substituir o modelo de extração de florestas nativas, sobretudo por meio de concessões florestais manejadas (Lei 11.284/2006). Para muitas reservas extrativistas (resex), a extração de madeira representa a melhor alternativa de renda, apoiando-se no privilégio da dotação de estoques disponíveis, em comparação com os produtos ditos não madeireiros.

No estado do Amapá, destacam-se os plantios de eucalipto da Jari (1967) e da Amcel (1976) com 53.819 ha, Maranhão com 253.055 ha, Mato Grosso

com 258.805 ha e Pará com 208.074 ha em 2018. Os dados disponíveis para 2018 indicam que o reflorestamento com teca, *Acacia mangium*, paricá, mogno-africano e mogno-brasileiro alcançaram 175.643 ha, com destaque para Mato Grosso, Pará, Roraima e Rondônia (Tabela 2).

Tabela 2. Área total dos efetivos da silvicultura, por espécie florestal, 2018.

Estado	Total	Eucalipto	Pinus	Outras espécies
Brasil	9.895.560	7.543.542	1.984.333	367.685
Mato Grosso	258.805	187.947	-	70.858
Maranhão	253.055	253.043	-	12
Pará	208.074	151.110	-	56.964
Tocantins	152.138	144.793	73	7.272
Amapá	53.819	52.293	48	1.478
Rondônia	26.318	6.686	2.130	17.502
Roraima	21.557	-	-	21.557

Fonte: IBGE (2022b).

A implementação do Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) induzindo a recuperação de APP e ARL deve ser reforçada para compensar os desmatamentos. A crise hídrica no Sul e Sudeste, em 2014, teve reflexos não somente no abastecimento humano, mas na geração de energia, emprego e renda. A escassez de água no Sul e Sudeste pode induzir o deslocamento das atividades agrícolas dessas regiões para a Amazônia. Técnicas de recuperação econômica de áreas antropizadas, domesticação de espécies madeireiras nativas e adaptação de exóticas precisam ser desenvolvidas pela pesquisa. Há necessidade de garantir a oferta de madeira e celulose, além de promover a verticalização do setor, com a implantação da indústria moveleira.

No estado do Pará, que rivaliza com o estado do Paraná como maiores produtores de mandioca, o reflorestamento para produção de lenha para torrar a farinha torna-se necessário, pois já encontra dificuldade em obter lenha suficiente quando os roçados são efetuados em Vegetação Secundária. É louvável a iniciativa do Instituto Fórum do Futuro, presidido pelo ex-ministro da Agricultura Alysson Paolinelli, que pretende lançar no dia 7 de setembro de 2022, por ocasião das comemorações do bicentenário da Independência do Brasil, o maior plano de plantio de árvores do mundo, em cooperação entre governo, sociedade civil e iniciativa privada (Conspiração..., 2022).

Cultivos perenes: sustentabilidade econômica e ambiental

Duas importantes plantas da Amazônia – o cacauzeiro e a seringueira – foram levadas para os países africanos e asiáticos e tornaram-se importantes cultivos nesses novos locais. A partir de 1951, o Brasil iniciou a importação de borracha vegetal, que atinge atualmente 60% do consumo nacional. Em 1990, a produção de borracha obtida de plantios superou a borracha extrativa. No triénio 2016/2018, a participação da borracha extrativa representava apenas 0,32% do total da produção de borracha natural do País. A produção de borracha vegetal, a despeito de planos como o Prohevea (1967), Probor I (1972), Probor II (1977) e Probor III (1981), foi um fracasso e alvo de denúncias de corrupção (Homma, 2012). A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) estabeleceu o preço mínimo da borracha extrativa (R\$ 5,42 por quilo), que se apresenta 2,71 vezes maior que o preço da borracha de plantios (R\$ 2,00 por quilo), para o ano de 2017. Trata-se de uma política assistencialista sem condições de levar o País à autossuficiência em borracha natural (Homma et al., 2011).

Em 2011, o Brasil bateu o recorde de importação de borracha natural, atingindo a marca de US\$ 1.101,3 milhões (234,8 mil toneladas) contra US\$ 645,1 milhões (235,6 mil toneladas) em 2013 e 212,9 mil toneladas em 2018 (Estatísticas..., 2019; Importação..., 2020). Para suprimir as importações, já deveria estar em idade de corte um adicional de 300 mil hectares de seringueiras, que poderia gerar emprego e renda para 150 mil famílias de pequenos produtores. Índia, China e Vietnã conseguiram aumentar a produção de borracha vegetal num curto período, enquanto o Brasil produziu pouco mais de 323 mil toneladas no triénio 2016/2018, destacando-se os estados de São Paulo, Bahia, Goiás e Mato Grosso. Para não desestimular o setor, recomenda-se o estabelecimento da política de preços mínimos para borracha vegetal, para contornar crises de preços (Estatísticas..., 2020).

A efetivação de um Plano Nacional da Borracha é mais que urgente, considerando o risco do aparecimento do mal das folhas no Sudeste Asiático, por razões accidentais ou pela ação de bioterroristas, como já ocorreu com o cacauzeiro na Bahia, além do esgotamento das reservas petrolíferas, e por ser um produto estratégico da indústria mundial (Protection..., 2011). O crescimento no consumo nacional e mundial de borracha com previsão de déficit estimulou o interesse pelos plantios no

estado de São Paulo, com aproveitamento da mão de obra liberada dos canaviais e como opção para recomposição de Área de Reserva Legal (Lei Estadual nº 12.927, de 23 de abril de 2008).

O cacau é outro exemplo de que as regras do mercado se opõem ao extrativismo. O ciclo do extrativismo e do plantio semidomesticado do cacauzeiro foi a primeira atividade econômica na Amazônia que perdurou até a época da Independência do Brasil, quando foi suplantado pelos plantios da Bahia. O cacauzeiro foi levado, em 1746, por Louis Frederic Warneaux, para o município de Canavieiras, Bahia, na fazenda de Antônio Dias Ribeiro. Da Bahia, o cacauzeiro foi levado para África e Ásia, transformando-se em principal atividade econômica em diversos países desses continentes. Com a entrada da vassoura de bruxa nos cacauais da Bahia, em 1989, a produção decresceu do máximo alcançado, em 1986, de 460 mil toneladas de amêndoas secas para o nível mais baixo, em 2003, com 170 mil toneladas, iniciando a recuperação da produção baiana com as técnicas de enxertia de copa. Verifica-se o grande crescimento da produção paraense, praticamente dobrando a produção de 2010 (59 mil toneladas) a 2017 (116 mil toneladas), superando a produção baiana, para igualar em 2018.

A despeito da existência de 189 mil hectares de cacauzeiros plantados na Amazônia, destacando-se Pará (160 mil hectares), Rondônia (13 mil hectares), Amazonas (5 mil hectares) e Mato Grosso (1 mil hectares), não se tem dado o devido apoio à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac). No triênio 2016–2018, mais de 87 mil toneladas de amêndoas de cacau foram importadas, dos quais mais de 69 mil toneladas no regime de drawback (Câmara..., 2019), equivalente a mais da metade da produção brasileira de cacau. Isto indica a necessidade de duplicar a área plantada na região Norte nos próximos 5 anos a 10 anos e promover a verticalização, favorecendo a pequena produção e promovendo a recuperação de áreas alteradas.

O dendezeiro é um exemplo de cultivo de grande potencial como alimento e agroenergia. A partir do lançamento do programa de plantio de dendezeiro em 2010, a atual área plantada, que era de 60 mil hectares, alcançou 192 mil hectares (2019), no estado do Pará, o qual encontra dificuldade para atingir 350 mil hectares, conforme planejado, pela falta de área e mão de obra e pelas pressões ambientais. O País importa 37% do óleo de dendê consumido e 76% de óleo de palmiste (2018), implicando evasão de divisas da ordem de US\$ 362 milhões a US\$ 450 milhões. Para garantir a autossuficiência, é necessário plantar mais 300 mil hectares nos próximos 5 a 10 anos. A produtividade do dendezeiro supera a da soja em até dez vezes, além de

ser cultivo perene. Em 2018, como biocombustível, considerando a mistura de 10%, seriam necessários mais de 500 mil hectares de dendezeiros para substituir, principalmente, o óleo de soja (75%) e o sebo bovino (17%) (Brasil, 2019).

A existência de uma xenofobia botânica e da ojeriza à plantation tende a prejudicar a expansão de dendezeiro, soja, eucalipto, mogno-africano, etc., na Amazônia (Jesus, 2012). É interessante frisar que não existe restrição com pimenteira-do-reino, juta, jambeiro, mangueira, cafeeiro, laranjeira, etc., todas exóticas, por serem culturas com maior envolvimento de pequenos produtores. As oportunidades que se apresentam para a lavoura de biomassa, como substitutos para a gasolina e o óleo diesel, colocam a agricultura nacional como privilegiada no desenvolvimento de culturas agroenergéticas. Considerando as possibilidades do dendezeiro, é possível cultivar uma área equivalente à da Malásia, com mais de 5 milhões de hectares, conforme estudos de zoneamento ecológico-econômico realizados, desde que ocorra a liberação das áreas de pastos (Ramalho Filho et al., 2010; Souza, 2010). O custo social reside na substituição de áreas da pequena produção para o plantio dessa cultura, expulsando as famílias para outros locais. Os americanos utilizam a gigantesca produção de milho, superior quase cinco vezes à produção brasileira (34,5%), para produção de etanol (2018) (World..., 2020). Ressalte-se que Mato Grosso também iniciou a produção de álcool à base de milho em 2011, em face da proibição da lavoura de cana-de-açúcar (Diagnóstico..., 2021).

Há dezenas de produtos da biodiversidade, como fruteiras, plantas medicinais e aromáticas, que poderiam ser incentivados nas áreas desmatadas, recuperando áreas degradadas. É necessário plantar açaizeiro, castanheira-do-pará, pau-rosa, bacurizeiro, entre dezenas de outras. O preço do açaí, que já chegou a atingir R\$ 32,00 o litro (2019), constitui uma indicação de que é necessário plantar pelo menos 50 mil hectares nas áreas apropriadas em consórcio com cacauzeiro ou outra planta, ou em monocultivo.

Uma pecuária mais intensiva

A Amazônia Legal concentra mais de 86 milhões de bovinos (39,96% do País, média 2016/2018), em que Mato Grosso tem o maior rebanho estadual (13,95%), o Pará o quinto (9,54%) e Rondônia o sétimo (6,52%). Em termos de rebanho bubalino, a Amazônia Legal concentra 74,06% do rebanho nacional estimado em 1.021 mil reses, destacando-se os estados do Pará e do Amapá. A partir de 2003, o estado do Pará inicia a exportação de boi vivo,

tornando-se o maior exportador nacional, cuja cifra alcançou o recorde em 2010, com 312 mil toneladas e mais de US\$ 618 milhões (Alvino; Pena, 2016).

Trata-se de uma pecuária (corte e leite) com grande heterogeneidade tecnológica, com rebanho de alto padrão visível nas feiras e exposições e, no outro extremo, uma pecuária leiteira de pequenos produtores com 1 L de leite por vaca ao dia. Os Estados Unidos, com 43,92% (2018) do rebanho nacional, produzem 1,11 vez a produção de carne do Brasil (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, 2019). Na produção de carne bovina, os Estados Unidos e o Brasil ocupam, respectivamente, o primeiro e segundo lugar e a quarta e a primeira colocação, na exportação. O aspecto positivo é que o crescimento do rebanho tem sido mantido com o aumento da produtividade obtido com a recuperação de pastagens degradadas e do rebanho.

Uma pecuária com alta produtividade do rebanho (corte e leite) e das pastagens (rotação, capineiras, adoção de sistemas agrossilvipastoris, etc.) poderia reduzir as atuais áreas de pastagens até pela metade, mantendo o mesmo rebanho. A liberação de área das pastagens permitiria desenvolver outras atividades produtivas e recuperar o passivo ambiental representado pelas APPs e ARLs. Os estudos do TerraClass evidenciam a existência de 37,7 milhões de hectares de pastos limpos e 10,2 milhões de hectares de pastos em processo de degradação (Informações..., 2016). É regra usar a taxa de lotação (cabeças por hectare) como sinônimo de produtividade. Deve-se substituir a taxa de lotação pelo desempenho animal (ganho de peso por ano). Outro equívoco é sustentar que a pecuária é um setor de baixa tecnologia, que cresce prioritariamente à custa da expansão da área de pastagem (Martha Júnior, 2012; Martha Júnior et al., 2012). O crescimento do rebanho bovino nas áreas dinâmicas tem sido acompanhado do decréscimo nas áreas tradicionais, como o Marajó, com a redução de bovinos e bubalinos.

Desenvolvimento da agricultura periurbana

Na Amazônia Legal, as cidades de Manaus e Belém (incluindo Ananindeua) chegam a atingir 2 milhões de habitantes, São Luís tem mais de 1 milhão de habitantes, Cuiabá supera 500 mil habitantes, Porto Velho e Macapá superam 400 mil habitantes e entre 200 e 400 mil habitantes temos Rio Branco, Boa Vista, Santarém, Palmas, Marabá, Imperatriz e Rondonópolis. Para garantir o abastecimento da população urbana, uma parte das hortaliças são produzidas nas áreas periurbanas, sobretudo as de uso regional, e

outra parte, constituída de produtos hortícolas de consumo nacional, é importada do Sul e Sudeste do País (Homma et al., 2014). A comercialização de frutas e hortaliças nas Centrais de Abastecimento do Estado do Pará (Ceasa/PA) (período 2006–2011) indica que 78,09%, em termos de peso, são provenientes de outros estados, 19,81% do estado do Pará e 2,10% do exterior (Homma, 2015b).

No Pará, verduras como o cheiro-verde e a alface são cultivadas o ano inteiro; o jambu tem a sua produção ampliada para as festividades de Dia das Mães, Círio de Nazaré, Natal e Ano Novo, como componente dos tradicionais pratos da culinária paraense (pato no tucupi, tacacá) e de novas iguarias que foram criadas (arroz de jambu, pizza de jambu, cachaça e licor com jambu, etc.). O jambu também é muito utilizado para ocasiões especiais, como festas de aniversários, casamentos, formaturas, eventos turísticos, além de ser componente de cardápios que passaram a ser incorporados por grandes chefs de cozinha nacionais e estrangeiros. A partir de 2004, o jambu passou a ser cultivado de forma intensiva nos municípios de Pratânia, Botucatu, Ribeirão Preto e Jaboticabal, em São Paulo, para atender à indústria de cosméticos da Natura. Isto repete o que ocorreu com cacaueiro, seringueira, guaranazeiro e pupunheira, com perdas de oportunidades locais. Há necessidade de desenvolvimento de tecnologias para apoiar esse segmento, que vem sofrendo impacto da urbanização e da falta de adubos orgânicos, água, segurança pública, etc. A falta de água no Sul e Sudeste, que tornou emblemática a situação do Cantareira, a partir de 2014, constitui uma indicação de que as atividades agrícolas com necessidade de irrigação deverão se deslocar em direção à Amazônia, como já vem ocorrendo na região do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia).

Aproveitamento do lixo urbano para fins agrícolas

Um grande percentual da produção agrícola transforma-se em lixo orgânico no processo produtivo, no beneficiamento, na comercialização e, sobretudo, no consumo do produto final. É necessário dar novo sentido de limpeza às cidades amazônicas, visando ao seu aproveitamento para a fabricação de compostagem, reduzindo a poluição dos mananciais de água e a formação de lixões, e o seu aproveitamento na recuperação de áreas degradadas. A Bacia Amazônica está se transformando num grande esgoto das cidades ao longo da sua calha (Iquitos, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Parintins, Santarém, Macapá, etc.). Como o leito dos rios constitui

a parte mais baixa, todos os dejetos terminam contaminando os corpos d'água, cuja gravidade tende a aumentar com o crescimento populacional.

Os resíduos gerados pelas populações urbanas constituem outra grande preocupação planetária, o que não é diferente para a Amazônia, onde a sujeira predomina nos centros urbanos. Os resíduos gerados pela Natureza são metabolizados em menor tempo, o que não ocorre com os resíduos industriais. Há necessidade de estabelecer propostas singulares visando ao aproveitamento do componente orgânico do lixo urbano, plásticos, papel, vidros, metais, entre outros. Para muitos desses produtos, a decomposição pode levar séculos. O incremento ao turismo na Amazônia, bastante defendido como opção sustentável, necessita de investimentos na criação de um grande Museu de História Natural, Jardins Botânicos, mudança da mentalidade da população, caso contrário carrega riscos ambientais, como já vem ocorrendo. Como as nascentes do Rio Amazonas e da maioria de seus afluentes têm suas origens nos países vizinhos, onde também ocorrem desmatamentos, há necessidade de estabelecer um condomínio dos países da Bacia Amazônica (Kinoshita, 2014). Muitos afluentes da margem direita do Rio Amazonas e do Rio Tocantins têm suas nascentes nos cerrados, que têm sofrido forte desmatamento nas suas cabeceiras. A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e deveria iniciar em agosto de 2014, para desativação dos lixões, foi prorrogada, dependendo da população dos municípios, para o período entre 2018 e 2021.

Considerações finais

A partir da década de 1990, novas atividades mais intensivas em tecnologia surgiram em diversos estados da Amazônia Legal, contradizendo a imagem da contínua destruição, indicando que o pressuposto da Curva de Kuznets estaria em voga. Com as políticas de governança, o desmatamento na região amazônica caiu a partir de 2004 até 2014, mas pela falta de uma política visando à utilização das áreas já desmatadas e de maior fiscalização, começou novamente a subir a partir de 2015. Outro movimento identificado pelos levantamentos do TerraClass e das pesquisas de campo pontuais está relacionado às mudanças de áreas de pastagens para agricultura e ao crescimento do estoque de vegetação secundária.

A região amazônica passou por diversas experiências de desenvolvimento agrícola nestes últimos quatro séculos. Produtos da biodiversidade baseados no extrativismo que já tiveram grande peso na região foram transferidos para outras partes do País e do mundo, constituindo-se em

fontes de riquezas nesses novos locais, ou sofreram o esgotamento de seus recursos. O crescimento da pecuária e da lavoura nas áreas desmatadas de Floresta Densa juntamente com a extração madeireira dominaram a economia regional até o final da década de 1980, com grandes custos sociais e ambientais. Paralelamente, a partir da década de 1990, uma agricultura mais tecnificada começou a despontar nas áreas já desmatadas de Floresta Densa e de cerrados, com cultivos perenes, grãos, pecuária intensiva, reflorestamento e agroindustrialização.

Isto fez com que a agricultura regional nunca tenha sido tão questionada e desafiada como no presente. Torna-se urgente identificar uma agenda de pesquisa que consiga coevolucionar o desenvolvimento agrícola com a conservação ambiental, para subsidiar as instituições de pesquisa regionais, do País e do exterior.

A visão externa sobre a região tem gerado conflitos com as aspirações passivas da população local. O “Estado ambiental”, muito defendido por organizações internacionais e organizações não governamentais (ONGs), tem na venda dos serviços ambientais, de créditos de carbono, da bioeconomia e da “floresta em pé” baseado no extrativismo vegetal a espinha dorsal de muitas propostas para a Amazônia. A efetiva implementação do Novo Código Florestal, ao corrigir os passivos ambientais das propriedades rurais, produzirá dois efeitos imediatos: a redução da área útil para atividades agrícolas e o fechamento legal da fronteira agrícola na Amazônia. Os produtores precisam aumentar a produtividade da terra e da mão de obra para garantir a sobrevivência das atividades agrícolas produzidas na região e fora da Amazônia. Como nas áreas de floresta da região amazônica somente é possível utilizar 20% da área da propriedade e nas áreas fora da Amazônia o inverso, será necessário quadruplicar a produtividade.

A perda de competitividade da pequena produção para médios e grandes produtores vai decorrer de sua incapacidade de se modernizarem. Grandes projetos minerais, hidrelétricos e de logística estão em curso ou planejados. Há necessidade de o setor agrícola se inserir nesse contexto e contornar desafios ambientais e legais.

As lavouras de juta e de pimenta-do-reino introduzidas pelos imigrantes japoneses, duas culturas exóticas com práticas de cultivo e de beneficiamento completamente estranhas, foram rapidamente incorporadas pelos pequenos produtores. Isto demonstra que os pequenos produtores da

Amazônia não são avessos a inovações, desde que tenham mercado e sejam lucrativas, estas são rapidamente difundidas. Esta mesma solução precisa ser encontrada para os problemas ambientais e agrícolas na Amazônia, com a criação de alternativas tecnológicas e econômicas em vez da criação de mercados difusos ou artificiais, como a venda de créditos de carbono ou de serviços ambientais.

Com a tendência do crescimento das atividades mais amigáveis com relação ao meio ambiente no País e no exterior, aumentando a oferta de serviços ambientais, provavelmente, o preço do carbono deverá decrescer, indicando ser vítima do seu próprio sucesso. O leque de serviços ecossistêmicos é muito amplo. O carbono é apenas um deles. Além disso, o preço é determinado pela escassez, conjugado com as tecnologias de processo, produto e gestão – no lado da demanda não existem apenas aquelas substitutas, há também as complementares. Por isso, os preços sempre caem para qualquer produto até o ponto em que o equilíbrio ocorre e, a partir daí, segue em suas flutuações consideradas normais.

A população precisa de alimentos e matérias-primas com menor dano ambiental. O desafio seria fazer uma nova agricultura exclusivamente com plantas amazônicas e que tenham mercado. Manter a fronteira velha controlada com maior produtividade e práticas mais sustentáveis, evitando a incorporação de novas áreas e sua gradativa redução no médio e longo prazo até certo limite (10 milhões a 12 milhões) deve ser o caminho a ser perseguido.

A Amazônia precisa aumentar sua produtividade agrícola para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, promover a domesticação de plantas potenciais e substituir importações (interna e externa) de produtos tropicais (borracha, dendê, cacau, arroz, leite, aves, ovos, hortaliças, etc.) e incentivos à recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Os problemas ambientais na Amazônia não são independentes, mas conectados a outras partes do País e do mundo e sua solução vai depender da utilização parcial da fronteira interna alterada e de um forte aparato de pesquisa científica e de extensão rural. Há necessidade de se construir o futuro da Amazônia em um cenário sem desmatamento e queimadas, independente de pressões externas.

Referências

- ALVINO, H. H. T.; PENA, H. W. A. Modelagem de exportação do gado em pé, no Estado do Pará no período de 2003 a 2014. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Feb. 2016. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/gado.html>. Acesso em: 23 jan. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Beef Report**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/controle/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2020.
- BARROS, A. V. L.; HOMMA, A. K. O.; TAKAMATSU, J. A.; TAKAMATSU, T.; KONAGANO, M. Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de Tomé-açu, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 5, n. 9, p. 121-151, jul./dez. 2009.
- BECKER, B. K. Ciência, tecnologia e inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 4., 2010, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2010. p. 91-106.
- BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis**: Ano 2018. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-402/Analise_de_Conjuntura_Ano%202018.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.
- CÂMARA Setorial 28/Maio/2019. [São Paulo]: AIPC, 2019. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/cacau/2019/46deg-ro/app_46ro_cacau_dados_setoriais.pdf. Acesso em: 14 jan. 2020.
- COHN, A. S.; GIL, J.; TOLEDO, C.; BERGER, T. Patterns and processes of pasture to crop conversion in Brazil: evidence from Mato Grosso State. **Land Use Policy**, n. 55, p. 108-120, 2016.
- CONSPIRAÇÃO Mineira Nacional pelo Plantio de Árvores. Disponível em: <https://www.forumdefuturo.org/post/conspiração-mineira-nacional-pelo-plantio-de-árvores/>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- DIAGNÓSTICO da Produção de Etanol em Mato Grosso: Binômio Cana-de-açúcar/Milho. **Compêndio de Estudos Conab**, v. 17, 2018. 14 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/23896_1344a9acf94c0f58ed38861594a44bb3. Acesso em: 22 fev. 2021.
- ESTATÍSTICAS e Tendências da Borracha Natural: Edição Especial. Borracha Brasileira 2018. São José do Rio Preto: Abrabor, [2019?]. Disponível em: http://www.abrabor.org.br/discovervirtual/Relatorios_Abertos/2018/ESPECIAL_BR.DEZ.2018.Monitoramento.Estatistico.Borracha.Natural.ABRABOR.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 1, p. 417-421, 2014.

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

HOMMA, A. K. O.; FERREIRA, A. da S.; FREITAS, M. C. da S.; FRAXE, T. de J. P. (org.). **Imigração japonesa na Amazônia**: contribuição na agricultura e vínculo com o desenvolvimento regional. Manaus: EDUA, 2011. 449 p.

HOMMA, A. K. O.; SANTOS, J. C. dos; SENA, A. L. dos S.; MENEZES, A. J. E. A. de. Pequena produção na Amazônia: conflitos e oportunidades, quais os caminhos? **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 9, n. 18, p. 137-154, jan./jun. 2014.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, v. 74, n. 26, p. 167-186, 2012.

HOMMA, A. K. O. (ed.). **História da agricultura na Amazônia**: da era pré-colombiana ao terceiro milênio. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 274 p.

HOMMA, A. K. O. Horticultura tropical da Amazônia: oportunidades e desafios. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 61., 2015, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015b.

HOMMA, A. K. O. Política agrícola ou ambiental para resolver os problemas da Amazônia? **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 1, p. 99-102, jan./mar. 2010.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Tabela 6897**: Valor da produção dos estabelecimentos agropecuários. [Rio de Janeiro, 2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6897#resultado>. Acesso em: 22 jan. 2022a.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Tabela 5930**: área total existente em 31/12 dos efetivos da silvicultura (ha). [Rio de Janeiro, 2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5930>. Acesso em: 22 jan. 2022b.

IMPORTAÇÃO de Borracha Natural Brasil - 2016 a 2019. Disponível em: http://www.abrabor.org.br/discovervirtual/Relatorios_Abertos/2019/Importacao_MDIC_2019.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

INFORMAÇÕES sobre o uso e cobertura da terra na Amazônia - 2004-2014. Belém, PA: INPE-CRA: Embrapa Amazônia Oriental; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2016. Projeto TerraClass. 1 folder.

JESUS, R. M. Nossos avanços. **Opiniões**, p. 12, jun./ago. 2012.

KINOSHITA, D. L. **Uma estratégia para inserção soberana da América Latina na economia globalizada:** a questão amazônica. Disponível em: <http://portal.pps.org.br/portal/showData/97118>. Acesso em: 29 dez. 2014.

MARTHA JÚNIOR, G. A realidade dos dados e visões distorcidas. **O Estado de São Paulo**, 3 mar. 2012.

MARTHA JÚNIOR, G.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, n. 110, p. 173-177, 2012.

PLANO Safra da Agricultura Familiar 2013/2014: Transformando Vidas. Plantando o Futuro. Disponível em: <http://portal.mda.gov.br/plano-safra-2013/>. Acesso em: 22 dez. 2013.

PROTECTION against South American leaf blight of rubber in Asia and the Pacific region. Bangkok: FAO, 2011. 112 p. (Rap Publication 2011/07). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2157e.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2017.

RAMALHO FILHO, A.; MOTTA, P. E. F. da; FREITAS, P. L. de; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da palma de óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

SOUZA, I. S. F. **Rumo a uma sociologia da agroenergia**. Brasília, DF: Embrapa, 2010. 259 p. (Textos para discussão, 38).

THE STATE of World Fisheries and Aquaculture 2016: Contributing to food security and nutrition for all. Rome: FAO, 2016. 200 p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i5555e/i5555e.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2020.

TRITSCH, I.; ARVOR, D. Transition in environmental governance in the Brazilian Amazon: emergence of a new pattern of socio-economic development and deforestation. **Land Use Policy**, n. 59, p. 446-455, 2016.

VESENTINI, J. W. **Sociedade e espaço**: geografia geral e do Brasil. São Paulo: Ática, 1996.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; SANTOS JÚNIOR, R. A. O. (org.). **Ambiente e sociedade na Amazônia**: uma abordagem interdisciplinar. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

WORLD of corn 2019. Disponível em: <http://www.worldofcorn.com/#/>. Acesso em: 15 jan. 2020.