

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Estudos e Capacitação  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*Universidade Estadual de Campinas  
Instituto de Economia*

# O mundo rural no Brasil do século 21

*A formação de um novo padrão agrário e agrícola*

*Antônio Márcio Buainain  
Eliseu Alves  
José Maria da Silveira  
Zander Navarro*

*Editores Técnicos*

*Embrapa  
Brasília, DF  
2014*

# Dinâmica econômica, tecnologia e pequena produção

## O caso da Amazônia

Capítulo 2

Alfredo Kingo Oyama Homma  
Antônio José Elias Amorim de Menezes  
Aldecy José Garcia de Moraes



## Capítulo 2

## Introdução

O objetivo deste Capítulo é comentar algumas características da pequena produção na Amazônia e sugerir melhorias das condições de vida de uma grande parcela da população rural que ainda sobrevive com baixo padrão de vida (BUAINAIN et al., 2013; CAMPOS; NAVARRO, 2013; COSTA, 2009; HURTIENNE, 2005; SOUSA, 2006). O analfabetismo, a precariedade de apoio médico e educacional, a carência de infraestrutura, de assistência técnica e de informações tecnológicas, a fragilidade de mercados e o conflito entre os próprios atores constituem fatos comuns entre os pequenos produtores na Amazônia. Esse contingente estaria destinado a depender de contínuas transferências governamentais e/ou a caminhar para a sua redução a médio e longo prazos?

Como uma minoria de pequenos produtores na Amazônia conseguiram aumentar suas rendas mensais, passando de menos de um para quatro salários mínimos? Isso dependeu da melhoria de infraestrutura, da implantação de cultivos perenes, da criação de novos mercados, da capacidade de gerenciamento, do capital natural disponível, da assistência técnica ou de políticas ambientais? Essas questões ensejam desafios que, para serem superados visando à redução da pobreza rural e urbana, exigem a cooperação, de forma sinérgica, de todos os segmentos da sociedade. A prática da corrupção e a ineficiência do Estado comprovam que não é a falta de recursos públicos que prejudica a melhoria do nível de bem-estar da população brasileira.

Muitos pequenos produtores têm, nas transferências governamentais (bolsa-família, aposentadoria, seguro-defeso, bolsa-verde, bolsa-floresta, etc.), uma estratégia de sobrevivência. Com o esgotamento dos estoques de recursos naturais, as políticas ambientais e a dificuldade de venda de mão de obra, as transferências governamentais passaram a ganhar forte participação na estabilidade financeira dos pequenos produtores. No entanto, essas transferências não induzem à criação de oportunidades produtivas; no conceito exclusivo, aos pobres cabe apenas receber esses benefícios. O jornal *Folha de São Paulo* identificou 457 municípios brasileiros (8,20%) nos quais os repasses do Programa Bolsa Família superaram as verbas do Fundo de Participação dos Municípios. Desses municípios, 296 estão na região Nordeste e 139 na região Norte (BÄCHTOLD, 2013). No Estado do Pará, dos 144 municípios, em 56 deles, os repasses do Programa Bolsa Família foram superiores aos do Fundo de Participação de Municípios (VILARINS, 2013).

Os pequenos produtores na Amazônia vêm evoluindo, de forma secular, com as mudanças de mercado, as políticas públicas e as inovações locais e externas à região. A transferência de sementes de cacau (*Theobroma cacao*) do Pará para a Bahia (especificamente para a Fazenda Cubículo, de Antônio Dias Ribeiro, localizada no município baiano de Canavieira), ocorrida em 1746 pelas mãos de Louis Frederic Warneaux, provocou a perda gradativa da importância do cacau produzido no Estado do Pará por volta da época da independência do Brasil.

O processo se repetiu com a seringueira (*Hevea brasiliensis*), um produto ativo na economia regional, que foi "biopirataado" [em 1876, Henry Alexander Wickham (1846-1928) efetuou o transporte de 70 mil sementes de seringueiras, promovendo o plantio pelos ingleses no Sudeste Asiático, o que provocou o colapso da economia gumífera na região amazônica em 1912 (HOMMA 2003; 2013a)]. A promulgação da Lei nº 4.214, de 2/3/1963 (BRASIL, 1963), que estabeleceu o Estatuto do Trabalhador Rural, e da Lei nº 4.504, de 30/11/1964 (BRASIL, 1964), que dispôs sobre o Estatuto da Terra, terminou inviabilizando o modelo seringal/seringalista/seringueiro, pois a sangria da seringueira, que se inicia no alvorecer, implicaria o pagamento de horas extras e adicional por insalubridade e a oferta de moradia na propriedade (SANTOS, 2012). Essa forma de trabalho dos seringueiros tal como era no passado seria enquadrada na atual legislação trabalhista como sendo trabalho escravo, com cumprimento irregular de horário e sem seguir normas de segurança. Esse processo de mudança fez surgir a figura do seringueiro autônomo, que ganhou notoriedade mundial com o assassinato de Chico Mendes (1944-1988).

Assim, os pequenos produtores que se dedicavam às atividades extrativas foram sendo afetados pelo processo de domesticação e/ou transferência dessas culturas para outros locais do País ou do exterior, como aconteceu também com o guaraná [*Paullinia cupana*, var. *sorbilis* (Martius) Ducke], o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf) e a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth var. *gasipaes* Henderson).

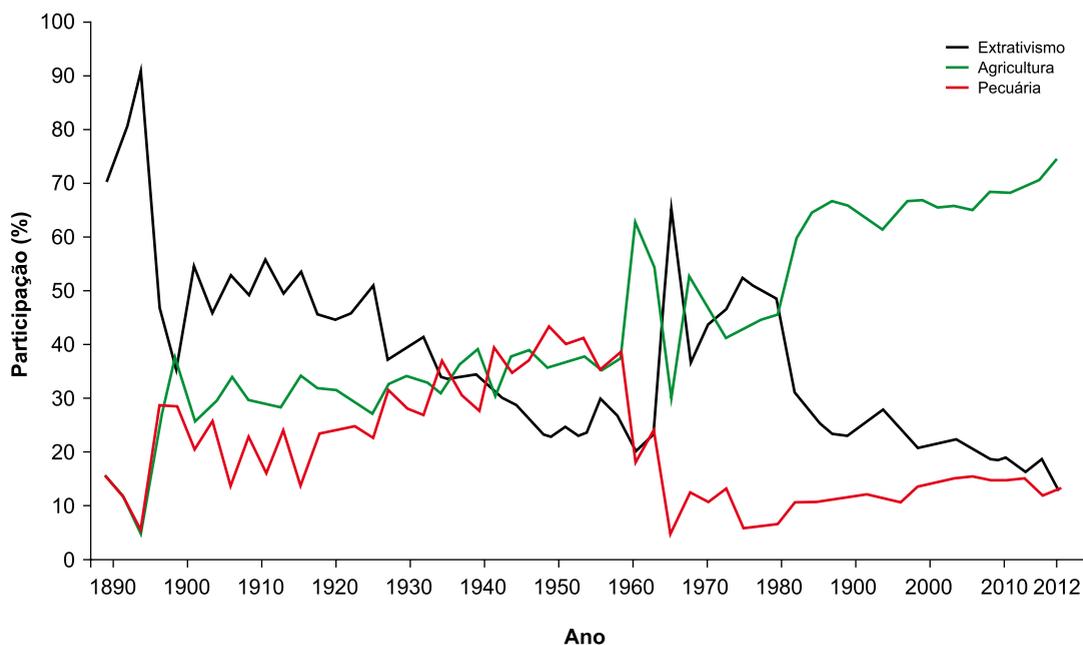
Além disso, os recursos genéticos exóticos que foram introduzidos no Estado do Pará [como o café – *Coffea arabica* L. –, em 1727, por Francisco de Melo Palheta (1670-1750); os búfalos – *Bubalus bubalis* –, por Vicente Chermont de Miranda (1849-1907); a pimenta-do-reino – *Piper nigrum* –, em 1933, por Makinossuke Ussui (1894-1993); e o mamão-hawai – *Carica papaya* L. –, por Akihiro Shironkihara (1923–?)] passaram também a ser cultivados em outros estados próximos dos mercados consumidores do Sul e Sudeste do País.

Nessa transferência de recursos genéticos, não houve diferenciação entre plantas nativas e/ou exóticas, sendo o mercado consumidor o indutor principal. O desenvolvimento científico e tecnológico decorrente da descoberta de substitutos sintéticos afetou o extrativismo do pau-rosa (*Aniba rosaedora* var. *amazonica* Ducke Syn. *Aniba duckei* Kostermans), timbó (*Derris urucu* Syn. *Derris nicou*), ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha*), salsaparrilha (*Smilax officinallis*), muirapuama (*Ptychopetalum olacoides* B.) etc. e do esgotamento dos estoques naturais conduziu à redução do extrativismo dessas espécies. Foram beneficiados, também nos primórdios da domesticação, o jambu (*Acmella oleracea*), a chicória (*Eryngium foetidum*), o cupuaçu, etc. Entretanto, a falta de tecnologia tem impedido os pequenos produtores de aproveitar melhor os benefícios da domesticação do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), pau-rosa, puxuri (*Licaria puchury-major*), cumaru (*Dypteryx odorata*), etc.

## A inserção da pequena produção na economia regional

A participação do extrativismo na economia do setor primário da região Norte foi dominante até 1960, quando perdeu para a agricultura e a pecuária. Nas décadas de 1980 e 1990, o setor extrativista apresentou novo crescimento decorrente da extração madeireira (na maioria dos casos, de forma ilícita), superando, ao longo de alguns anos, os setores de agricultura e pecuária com a expansão desordenada da fronteira agrícola (mediante desmatamentos, queimadas e seus consequentes conflitos socioambientais). Graças às pressões ambientais, a partir do final da década de 1990, ocorreu o declínio do setor madeireiro de florestas nativas e voltaram à supremacia as lavouras. O setor extrativo vem perdendo peso gradativamente com o setor da pecuária (Figura 1). Considerando a Amazônia Legal, a agricultura tinha 74,50%, o extrativismo 12,12% e a pecuária 13,30% de participação na economia do setor primário da região Norte em 2012.

A despeito da magnitude da biodiversidade amazônica e dos grandes mercados, a sobrevivência da população regional ainda depende dos atuais produtos tradicionais, representados pela biodiversidade exótica (os rebanhos bovino e bubalino e os cultivos como café, dendê – *Elaeis guineensis* –, soja – *Glycine max* –, milho – *Zea mays* –, algodão – *Gossypium hirsutum* L. –, pimenta-do-reino, banana – *Musa* sp. –, juta – *Corchorus capsularis* –, coco –



**Figura 1.** Evolução da participação do extrativismo, da agricultura e da pecuária na economia do setor primário da região Norte entre 1890 e 2012.

Fonte: Homma (2013b).

*Cocos nucifera* – e laranja – *Citrus sinensis* – estão entre os principais). As plantas nativas mais promissoras foram transferidas para outras regiões do País e do mundo, e as disponíveis ainda não ocuparam parte relevante do seu mercado potencial, que pode aliar preservação ambiental, geração de renda e qualidade de vida para os agricultores da Amazônia. A valorização e o crescimento do mercado para o fruto de açaí (*Euterpe oleracea*) incentivou a conservação de açaizeiros, ao contrário da Lei nº 6.576, de 1978 (BRASIL, 1978) [assinada pelo presidente Ernesto Geisel (1907-1996) proibindo sua derrubada para obtenção de palmito], que não teve nenhum efeito.

Na Amazônia, os macrossistemas de produção que estão sendo utilizados e que necessitam ser aperfeiçoados podem ser classificados considerando combinações de atividades extrativas, pesca, cultivos anuais e perenes, pecuária, reflorestamento, localização em diferentes ecossistemas, atividades não agrícolas e transferências governamentais. Seria possível estabelecer um *continuum* envolvendo desde sistemas indígenas e tradicionais baseados na coleta de produtos da natureza até sistemas agrícolas com utilização de mecanização e de outros insumos modernos.

Entre as variáveis agregadas que compõem os macrossistemas adotados pelos agricultores (populações indígenas e tradicionais, pequenos, médios e grandes produtores), poderiam ser destacadas as seguintes:

- Coleta de produtos extrativos como parte da sua rotina ou da estratégia de sobrevivência. Há um elenco de produtos extrativos que são explorados, como borracha, castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), açaí, bacuri (*Platonia insignis*), plantas aromáticas e medicinais, corantes, madeira, etc.
- Caça e pesca extrativa em rios, mar, mangues, lagos interiores, etc. ou aquicultura em tempo parcial ou integral. A aquicultura teve desenvolvimento comercial nos estados de Mato Grosso, Maranhão, Amazonas, Roraima, Tocantins, Rondônia e Pará. A caça, a despeito de sua proibição, vem sendo praticada até o seu esgotamento completo.
- Agricultura anual (soja, algodão, mandioca – *Manihot esculenta* –, arroz – *Oryza* sp. –, milho, feijão – *Phaseolus vulgaris* –, abóbora – *Cucurbita* sp. – etc.) envolvendo desde a técnica de derrubada e queimada com plantio no toco até o uso intensivo da mecanização agrícola e de insumos modernos. Muitos desses plantios desenvolvidos pelos pequenos produtores são consorciados, em rotação ou em monocultivos.
- Cultivo de plantas perenes (nativas ou exóticas) como cacauzeiro, dendezeiro, cafeeiro, fruteiras nativas ou exóticas, etc. Esses plantios se caracterizam pelo monocultivo ou por sistemas agroflorestais (SAF).
- Criação de gado bovino ou bubalino ou de pequenos animais (rebanhos variam desde 1 rês até 500 mil reses, como é o caso da maior fazenda de criação de gado bovino, localizada no município de Xinguara, Pará).
- Cultivo de hortaliças (nativas ou exóticas), sobretudo localizado nas áreas urbanas e periurbanas dos principais núcleos populacionais.
- Plantio de espécies florestais madeireiras em monocultivo ou em pequena escala (em muitos casos, sem nenhuma motivação econômica). O maior plantio de reflorestamento foi implantado pela atual Companhia Jari, em 1967, localizado entre os estados do Pará e Amapá.
- Atividades produtivas em diversos ecossistemas existentes na região amazônica.
- Atividades não agrícolas (em tempo parcial ou integral) e recebimento de transferências governamentais.

A partir dessas nove alternativas produtivas, podem ser consideradas possibilidades desde a monoatividade até a pluriatividade. Valendo-se de operações de Análise

Combinatória, se as alternativas forem combinadas dois a dois (C9, 2), ter-se-á 36 macrosistemas; se forem combinadas três a três (C9, 3), ter-se-á, 84 macrosistemas. Se forem considerados os subsistemas existentes para cada categoria, esse número tenderia ao infinito. Naturalmente, nem todas as combinações seriam viáveis, mas esses números dão ideia da complexidade do setor primário regional quanto à localização espacial e ao tipo de combinação. O número de sistemas agrícolas, na prática, é muito mais elevado considerando que, em cada um, existem diversas atividades: há variados produtos extrativos (de seringueira, castanheira, bacurizeiro, etc.), diferentes tipos de criações e ecossistemas (várzea, terra firme) e múltiplas atividades não agrícolas.

Esses sistemas agrícolas não são estáticos; podem desaparecer [como ocorreu com os sistemas envolvendo os cultivos de juta e malva (*Urena lobata*), algodão, fumo (*Nicotiana tabacum*), extrativismo do timbó e salsaparrilha] em decorrência do surgimento de pragas, doenças, esgotamento de recursos naturais, progresso tecnológico, políticas públicas e surgimento de novos mercados, o que induz à criação de novos sistemas agrícolas mais complexos (HURTIENNE, 2005). A expansão recente do dendê, dos cultivos de jambu e cubiu (*Solanum sessiliflorum*) e da criação de peixe são alguns exemplos nesse sentido. As políticas ambientais, com a criação de reservas extrativistas (onde seriam permitidos o manejo florestal comunitário e o de recursos da fauna, tais como pirarucu – *Arapaima gigas* – e jacaré – *Melanosuchus niger* –, e seria proibida a criação de animais de grande porte), ampliam ou reduzem as oportunidades produtivas. O surgimento de pragas e doenças, como ocorreu com o *Fusarium* sp. na pimenta-do-reino (1957) e a sigatoka-negra na bananeira (1998) e a ameaça iminente da *Monilia* sp. no cacaueteiro, já identificada a 200 km da fronteira acriana, constituem riscos para atividades agrícolas na Amazônia. O plantio de culturas anuais, perenes e hortaliças ou extrativas na forma orgânica ou agroecológica tem crescido atendendo nichos de mercado, embora seja ainda bastante tímido.

A economia amazônica baseada na exportação de recursos disponíveis na natureza negligenciou seu esgotamento e deu pouca ênfase à industrialização. As exportações de matéria-prima bruta (madeira, borracha, castanha-do-pará, polpa de açaí, etc.) têm sido a tônica para a venda da grande maioria dos produtos da biodiversidade amazônica, restringindo o beneficiamento ao mínimo possível para facilitar o transporte e reduzir a perecibilidade. No entanto, as implicações ambientais podem ampliar o grau de industrialização local para evitar atividades geradoras de resíduos nos países desenvolvidos que são os compradores.

A consequência para a pequena produção é o esgotamento e a depredação dos recursos naturais, que antes eram utilizados para alimentação e que agora são fonte de renda e insumo agrícola para as suas atividades de roça. Isso tem promovido a extração predatória secular, o que conduz a uma floresta sem bichos, rios sem peixes, manguezais sem caranguejos e cursos d'água secos, realidade marcante no nordeste paraense.

A lista das espécies ameaçadas de extinção no Pará é composta de 181 seres, sendo 53 espécies de plantas, 37 de invertebrados, 29 de peixes, 13 de répteis, 31 de aves, 15 de mamíferos e 3 de anfíbios. No que diz respeito às categorias de ameaça, 13 espécies foram classificadas como estando “criticamente em perigo”, 47 como “em perigo” e 121 como “vulnerável”. Entre as espécies vegetais mais conhecidas, poderiam ser mencionadas cipó-titica (*Heteropsis* spp.), pau-rosa, pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*), muirapuama, angelim-pedra (*Hymenolobium excelsum* Ducke), jaborandi, castanheira, cedro (*Cedrela odorata*), mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*), maçaranduba (*Manilkara huberi*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), entre dezenas de outras (EXTINÇÃO..., 2007). Essa extinção é decorrente da destruição dos ecossistemas, da exploração dos recursos em ritmo superior à taxa de recuperação biológica da espécie, do crescimento do mercado e da população local, do comércio ilegal da fauna, da pesca predatória, etc.

## O impacto da imigração japonesa na pequena produção

A imigração japonesa na Amazônia teve como saldo a introdução de juta (ocupando as áreas de várzeas) e de pimenta-do-reino (desenvolvendo-se nas áreas de terra firme, em solos de baixa fertilidade). É interessante frisar que, em uma época em que não existia um serviço de extensão rural formal, essas duas culturas foram absorvidas pelos caboclos, que passaram a dominar técnicas complexas de cultivo e de beneficiamento. Esse processo dá uma clara indicação de que os pequenos produtores da Amazônia não são avessos a inovações, desde que os sinais de preço e mercado sejam positivos. Isso constitui uma antítese para as atuais propostas ambientais que se querem imputar aos pequenos produtores para sua inclusão em mercados abstratos de serviços ambientais e de créditos de carbono.

A lavoura da juta, cuja aclimação foi realizada, em 1937, por Ryota Oyama (1882–1972), marcou o início da agricultura nas áreas de várzeas dos estados do Amazonas e Pará e do processo de agroindustrialização local. O sucesso da lavoura de juta decorreu da mão de obra liberada dos seringais (provocada pela crise da borracha) e da 2ª Guerra Mundial (que impediu a importação da juta indiana). No seu auge, na década de 1960, a juta chegou a contribuir com um terço do produto interno bruto (PIB) do Estado do Amazonas e envolveu mais de 60 mil famílias no seu cultivo. Foi uma atividade muito importante na economia pós-crise da borracha e na economia pré-Zona Franca de Manaus, marcando o segundo ciclo da economia do Estado do Amazonas. O cultivo praticamente desapareceu com o surgimento de fibras sintéticas, o deslocamento de mão de obra para as atividades da Zona Franca de Manaus, o transporte a granel e a abertura de mercado durante o governo Collor

(1990-1992). A produção de fibra de juta na Amazônia levou o Brasil à autossuficiência em 1953 e, com o declínio, ao reinício das importações em 1970.

Nas terras firmes de Tomé-Açu, PA, outra experiência singular dos imigrantes japoneses foi o desenvolvimento da lavoura da pimenta-do-reino, que levou o País à autossuficiência e ao início das exportações a partir de 1956. O cultivo da pimenta-do-reino permitiu o desenvolvimento da agricultura em solos de terra firme de baixa fertilidade mediante o sistema de agricultura de vasos. As exportações de pimenta-do-reino, no seu auge (na década de 1970), participaram com mais de 35% do valor das exportações do Estado do Pará. A despeito de atingir o recorde de mais de US\$ 200 milhões (2013), a exportação da pimenta-do-reino hoje contribui com menos de 1% do total das exportações do estado em razão da crescente importância relativa das exportações do setor mineral, que representam mais de 88% das exportações estaduais (2012).

A experiência da imigração japonesa trouxe lições para a Amazônia; a principal é que, com tecnologia, mesmo em solos de terra firme de baixa fertilidade, é possível fazer uma agricultura com alta produtividade. Os imigrantes japoneses que se estabeleceram em 1929 em Tomé-Açu continuam, mediante os seus descendentes, introduzindo novas atividades agrícolas sintonizadas com as mudanças do mercado e permanecem no mesmo local. Isso é uma demonstração inequívoca de que, com tecnologia, é possível o cultivo de soja e dendê, a criação pecuária e o plantio de espécies madeireiras de forma mais sustentável na Amazônia, diferentemente do que prega a crítica a essas atividades.

A adoção dessas duas culturas exóticas provenientes de antigas possessões britânicas (Índia e Cingapura) acabaram por se tornar uma “revanche” em relação à biopirataria da seringueira, cujo látex representava o terceiro produto das exportações brasileiras (1887–1917), vindo logo após o café e o algodão durante o Brasil Império e os primeiros anos da República.

A implantação de SAFs (que consistem na combinação de cultivos perenes no mesmo local) baseada na experiência da imigração japonesa em Tomé-Açu é uma estratégia adequada para ocupar as áreas degradadas. Seu sucesso depende do mercado para as plantas iniciadoras (pimenteira-do-reino, maracujazeiro – *Passiflora edulis*) e definitivas (tais como cacauzeiro, seringueira, castanheira-do-pará, cupuaçuzeiro, cumaruzeiro, açazeiro, árvores madeireiras, bacurizeiro, etc.). Muitas plantas precisam ser cultivadas em monocultivos principalmente em razão de incompatibilidade, excesso de sombreamento e redução da eficiência econômica. Não se pode esquecer que as culturas anuais, o reflorestamento e a pecuária extensiva exigem áreas de grandes extensões para atender ao mercado; no caso de cultivos perenes, 1/10 dessa área é suficiente para garantir o abastecimento, suprimir as importações e gerar excedente para exportação (BARROS et al., 2009). O conceito de SAFs deve ser avaliado sob uma visão macrorregional como conjuntos de monocultivos.

## A inserção do extrativismo vegetal na pequena produção

Ao contrário do propalado, a criação de reservas extrativistas nem sempre constitui-se em garantia da conservação e preservação dos recursos naturais. Apesar da ênfase no manejo, a exploração de muitos recursos extrativos tende a levar à sua exaustão e à destruição da floresta, o que motiva a mudança da população para novos locais. A extração madeireira, a criação bovina e as atividades de roça poderão levar, no decorrer do tempo, à existência de reservas extrativistas sem extrativismo. As restrições ambientais para a extração dos estoques de madeira na Amazônia tendem a estimular o reflorestamento ou a busca por substitutos. O êxito em evitar desmatamentos e queimadas na Amazônia vai depender do aproveitamento parcial dos 75 milhões de hectares já desmatados (estimados em 2012) com atividades produtivas adequadas que promovam sua recuperação. Nesse elenco, encaixa-se um conjunto de produtos da biodiversidade do passado e do presente e aqueles por descobrir (HOMMA, 2012a).

A implementação do Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25/5/2012) (BRASIL, 2012), que visa conduzir a recuperação de ecossistemas destruídos, pode induzir ao desenvolvimento de sistemas híbridos envolvendo plantios domesticados convertidos em extrativos ou manejados para recompor áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente.

A economia extrativa, apoiando-se na disponibilidade dos recursos naturais e na crença da sua inesgotabilidade (AMIN, 1997), foi a causa do atraso regional. Na visão de alguns, para garantir a manutenção da economia extrativa, é importante impedir as pesquisas com a domesticação das plantas e animais passíveis de serem incorporadas ao processo produtivo. Esse “culto ao atraso”, promovido por muitas propostas ambientais (tanto nacionais como estrangeiras) em favor do extrativismo na Amazônia, esconde resultados que podem ser avessos aos interesses dos consumidores, dos produtores, das indústrias e dos próprios extratores. Para a manutenção do extrativismo, é importante que não se criem alternativas de renda e emprego ou que não haja melhorias no padrão de vida da população local, mesmo que somente a coleta de recursos naturais (flora e fauna) não permita remunerar a mão de obra de forma adequada. A mudança no padrão de vida (por exemplo, a chegada da energia elétrica através do Programa Luz para Todos e a disponibilidade de recursos do Pronaf) induziu os seringueiros do Acre a expandirem a pecuária nas áreas das reservas extrativistas, implicando maior desmatamento. É pela existência de exemplos como este que se consideram obscuras e românticas muitas propostas ambientais defendidas por países desenvolvidos para a Amazônia.

A transferência de recursos genéticos da Amazônia para outras partes do País e do exterior tem reduzido as possibilidades de geração de renda e emprego. A superação des-

ses problemas dependerá da formação de um ativo parque produtivo local e de sua consequente verticalização. A despeito da magnitude da biodiversidade no futuro, os grandes mercados e a sobrevivência da população regional ainda dependerão dos atuais produtos tradicionais, representados pela biodiversidade exótica, como os rebanhos bovino e bubalino, e pelos cultivos, como café, dendê, soja, milho, algodão, pimenta-do-reino, banana, juta/malva, coco e laranja, entre os principais. A biodiversidade nativa ainda não ocupou parte relevante do seu mercado potencial, mas, quando ocorrer, pode aliar preservação ambiental, renda e qualidade de vida para os agricultores da Amazônia.

A lista de plantas da biodiversidade utilizadas no passado é muito maior do que a de plantas usadas no presente, sobretudo para fins medicinais, em razão da ausência de medicamentos sintéticos na época. As pesquisas sobre as plantas utilizadas no passado devem ser prioridade para a descoberta de novos princípios ativos a fim de que possam se constituir em alternativa econômica no futuro.

Para os produtos extrativos alimentícios que apresentem conflitos entre a oferta e a demanda, é urgente promover a sua domesticação. A fabricação de fitoterápicos e cosméticos (que constitui a utopia de muitas propostas de aproveitamento da biodiversidade na Amazônia), além de demandar grandes custos de pesquisa e de testes, esbarra na Medida Provisória nº 2.186-16 (de 23/08/2001) (BRASIL, 2001). Essa medida provisória dispõe sobre o patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado à repartição de benefícios e à transferência de tecnologia para a sua conservação e utilização. A repartição de benefícios econômicos com comunidades nativas não estimula grandes empresas a efetuar investimentos de alto risco. Na Amazônia, já foram feitos pesados investimentos para a implantação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), conforme regulamentado pelo Decreto nº 4.284, de 2002 (BRASIL, 2002), e de parques tecnológicos. A condução dessa política, no entanto, revelou equívocos com relação à biodiversidade abstrata.

A importância da biodiversidade amazônica não se restringe ao uso direto de seus produtos extrativos, mas inclui também o aproveitamento de genes, como ocorreu com o híbrido desenvolvido pela Embrapa Amazônia Ocidental decorrente do cruzamento do caiaué (*Elaeis oleifera* Kunth) (fêmea) com o dendê-africano (*Elaeis guineensis* Jacq.) (masculino) e que se mostrou resistente ao amarelecimento fatal. A enxertia de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) com a jurubeba (*Solanum paniculatum*) foi muito utilizada pelos agricultores japoneses para controlar a murcha bacteriana antes da abertura da rodovia Belém-Brasília (1960), que viabilizou a importação de tomates do Sul e Sudeste do País.

A criação de mercados verdes e de certificação pode prolongar a existência da economia extrativa, mas fatalmente acarretará dificuldades de manutenção a longo prazo graças ao crescimento do mercado. A certificação passa a ser exigida no contexto da propriedade

e não somente do produto em si, o que tem levado os pequenos produtores à desilusão por causa do aumento de custo e de administração necessária.

## Agricultura: quais foram os avanços na fronteira científica e tecnológica?

Houve uma grande ampliação nos conhecimentos sobre solos, clima, vegetação, recursos hídricos, fauna aquática, relações ecossistêmicas da Floresta Amazônica no contexto global, efeitos dos desmatamentos e queimadas e aspectos sociais, econômicos e antropológicos. Um dos indicadores desse avanço são as coleções botânicas, zoológicas, microbiológicas, geológicas e antropológicas das instituições de pesquisa. O herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi, que foi fundado em 1895 pelo botânico suíço Jacques Huber (1867-1914) e que foi o primeiro da região amazônica e o terceiro do Brasil, contém 181.705 amostras de plantas desidratadas (exsicatas) (2013), sem mencionar as coleções zoológicas, geológicas e antropológicas. O herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), fundado em 1954, contém 237 mil registros (2013), sendo atualmente o que detém a maior coleção botânica da Amazônia, sem mencionar as coleções de anfíbios e répteis, aves, invertebrados, mamíferos e peixes e as coleções microbiológicas. O herbário da Embrapa Amazônia Oriental, iniciado em 1943 e que detém 191 mil exsicatas (2013), perdeu em primazia numérica para o Inpa (SOUZA et al., 2013).

Essas coleções refletem, contudo, um grande vazio considerando a megabiodiversidade da Amazônia e a comparação com as coleções botânicas existentes no Muséum National d'Histoire Naturelle, na França (fundado em 1635), com 8.877.300 espécies, o Swedish Museum of Natural History, na Suécia (fundado em 1739), com 4.100.000 espécies, o Komarov Botanical Institute, na Rússia (fundado em 1823), com 7.000.000 espécies, e o Royal Botanic Gardens, na Inglaterra (fundado em 1853), também com 7.000.000 de espécies. Em comparação com as coleções totais existentes nos Estados Unidos (60.421.964 espécies), França (20.178.300 espécies), ex-União Soviética (18.097.878 espécies) e Inglaterra (15.647.668 espécies), as coleções do Brasil (6.000.000 espécies) evidenciam potencial de crescerem muito, mas também o risco de não incluírem muitas espécies na avaliação da biodiversidade amazônica (HOMMA, 2012d).

As pesquisas sobre o ciclo da água identificaram os “rios voadores”, formados pelo vapor de água bombeada pela Floresta Amazônica, permitindo a formação de chuvas no Sul e Sudeste do País. As descobertas do rio subterrâneo Hamza, que nasce no Acre, a 4 km de profundidade (com 6.000 km de extensão, largura variando de 200 km a 400 km

e velocidade de 10 m ano<sup>-1</sup> a 100 m ano<sup>-1</sup><sup>1</sup>), e do aquífero Alter do Chão, com o dobro do potencial do aquífero Guarani, chamaram atenção da comunidade científica mundial. O anúncio da descoberta de 15 novos pássaros no bioma amazônico em maio de 2013 foi um evento que não ocorria desde o século 19 (PIVETTA, 2013).

Muitas das tecnologias desenvolvidas e dos processos utilizados na agricultura amazônica foram motivo de premiações nacionais e internacionais para as Unidades da Embrapa e suas parceiras. Destacam-se, entre elas, as seguintes honrarias: Prêmio Nacional de Ecologia (1989), Prêmio Arnaldo Gomes Medeiros (2000), Prêmio Finep (2003, 2004, 2005 e 2006), Prêmio Ford Motor Company de Conservação Ambiental (2003), Prêmio Super Eco (2004), Prêmio Samuel Benchimol (2004, 2006 e 2010), Prêmio Chico Mendes (2002 e 2005), Prêmio Frederico de Menezes Veiga (1975, 1976, 1978, 1979, 1980, 1982, 1990, 1992, 1997 e 2003), finalista do Prêmio Cláudia (2003), finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil (2005 e 2013), além de premiações concedidas por organizações de produtores, entidades de classe e governos estaduais e municipais.

Os resultados da pesquisa agrícola na Amazônia (independentemente de onde são gerados) têm conseguido provocar impactos (positivos e negativos) no setor produtivo e têm sido associados com a experiência dos produtores e das indústrias de insumos modernos. Em decorrência dos grandes desmatamentos e queimadas que prevaleceram na Amazônia até 2004, a opinião pública nacional e internacional associou, de forma equivocada, o trabalho dos produtores e dos pesquisadores voltados para as atividades agrícolas com o efeito/causa dos impactos ambientais gerados. Verifica-se que, a despeito de serem incompletos, esses estudos resultaram em grandes conquistas. A seguir, são listadas as tecnologias que foram consideradas as mais importantes:

- Expansão do cultivo mecanizado de soja, milho, algodão, arroz e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), sobretudo nos estados de Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Rondônia e Pará. Em 1998, o Estado de Mato Grosso tornou-se o maior produtor de algodão do País; em 2000, o maior produtor de soja; em 2007, o segundo maior de milho, sem falar de outras atividades. Técnicas de cultivo de arroz irrigado foram adotadas em Roraima, nos campos de Marajó, nas margens do rio Jari e nas várzeas dos rios Caeté (em Bragança, no Pará) e Formoso (no Tocantins).
- Lançamento de cultivares de mandioca adaptadas para as áreas de várzeas e de terra firme e tratos culturais. A despeito de o Estado do Pará ser o maior produtor nacional de mandioca e de esse ser componente básico da alimentação, os esforços de pesquisa têm sido restritos a essa cultura.

---

<sup>1</sup> Para fins de comparação, o rio Amazonas apresenta velocidade de 0,1 m s<sup>-1</sup> a 2 m s<sup>-1</sup>.

- Tecnologias e processos para a recuperação de pastagens degradadas formadas a partir de desmatamentos de florestas densas (DIAS FILHO, 2011). Dos 75 milhões de hectares desmatados na Amazônia Legal (2012), cerca de 51 milhões de hectares são pastagens, dos quais 34 milhões estão em bom estado e 11,9 milhões estão degradados.
- Técnicas de manejo florestal. Não obstante a queda na extração madeireira na Amazônia a partir da década de 1990, as técnicas de manejo estão sendo utilizadas em grandes projetos de extração madeireira e nos manejos florestais comunitários.
- Sistema de manejo de açaiçais nativos em áreas de várzeas do estuário amazônico para produção de frutos (aproximadamente 100 mil hectares manejados).
- Cultivo de açazeiros para produção de frutos em áreas de terra firme, com e sem irrigação, estimulado pelo crescimento do mercado. Há plantio irrigado com mais de 1.000 ha de açazeiros no Estado do Pará.
- Reflorestamento com espécies madeireiras exóticas (como eucalipto – *Eucalyptus* sp. –, pínus – *Pinus elliottii* –, teca – *Tectona grandis* –, acácia – *Acacia mangium* –, mogno-africano – *Khaya* sp. – e gmelina – *Gmelina arborea*) e nativas (como paricá – *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke –, mogno-brasileiro e freijó – *Cordia goeldiana* Huber), totalizando 681.380 ha (2012).
- Sistema de produção de dendê, que permitiu a expansão dessa cultura a partir de 2010, com mais de 162 mil hectares plantados no Estado do Pará. Os pequenos produtores da Comunidade de Arauai, no Município de Moju, PA, associados à Agropalma, que iniciaram os plantios de dendezeiro em 2002, estão recebendo como lucro líquido mensal o equivalente a quatro salários mínimos.
- Domesticação do cupuaçuzeiro, com o lançamento de cultivares resistentes à vassoura-de-bruxa (causada por *Moniliophthora perniciosa*), o que permitiu o plantio de 25 mil hectares, sobretudo nos estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá e Bahia.
- Domesticação do guaranazeiro a partir da década de 1970, com o lançamento de novas cultivares (a Bahia responde por mais da metade da produção nacional, sendo seguida pelo Estado do Amazonas).
- Domesticação da pupunheira, permitindo o plantio de mais de 15 mil hectares, sendo que o Estado de São Paulo concentra 50% dessa área, o Estado da Bahia responde por 25% e a Amazônia Legal abriga 10% desse total.

- Domesticação da castanheira-do-pará, fazendo com que 2% da atual produção sejam de plantio em grande escala ou isolado. A dificuldade do seu plantio decorre do longo tempo para a entrada em fase de frutificação e do risco de queda de frutos nas proximidades de casas e em plantios consorciados que apresentam períodos de colheita comum.
- Desenvolvimento de técnicas de plantio de pimenteira-do-reino, que levou o País a atingir a autossuficiência em 1953 e a estar entre os quatro maiores produtores mundiais.
- Desenvolvimento de técnicas que viabilizaram o cultivo da juta nas várzeas amazônicas a partir de 1937 e estabelecimento de um centro produtor de sementes no Município de Alenquer, PA, em 1948, que conduziu o País à autossuficiência de fibra em 1952.
- Domesticação da malva, erva daninha que crescia nas áreas degradadas de terra firme do nordeste paraense, com garantia de produção de sementes e sua distribuição nas áreas de várzeas dos estados do Amazonas e Pará.
- Domesticação da seringueira a partir dos plantios da Ford Motor Company na região de Santarém (1927) e das pesquisas iniciadas pelo Instituto Agrônomo do Norte (1939). Esses conhecimentos permitiram os plantios de seringueira em São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná, ultrapassando a produção de borracha extrativa em 1990. Atualmente, a produção de borracha extrativa representa apenas 1,21% do total de borracha natural produzida no País. O eixo do conhecimento sobre a seringueira mudou-se da região amazônica para o Sudeste do País.
- Desenvolvimento das tecnologias para o cacauero pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), permitindo o plantio de mais de 163 mil hectares assim distribuídos: 110 mil no Pará, 42 mil em Rondônia, 10 mil no Amazonas e 1 mil no Mato Grosso (MANUAL..., 2013).
- Desenvolvimento do cultivo do café, cujas primeiras mudas foram introduzidas no Estado do Pará em 1727 por Francisco de Melo Palheta. Hoje, o cultivo de café conta com 177 mil hectares na Amazônia Legal, com destaque para Rondônia, onde há 145 mil hectares plantados.
- Desenvolvimento de técnicas de criação de bubalinos, introduzidos no Pará em 1882 por Vicente Chermont de Miranda (1849-1907). Essa espécie tornou-se ícone da Ilha de Marajó. Os estados do Pará e Amapá concentram mais de 720 mil reses, totalizando 56% do rebanho nacional.

- Desenvolvimento de SAFs pelos colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu, PA, tornando-se referência mundial e modelo de ocupação de áreas degradadas da Amazônia.
- Domesticação inicial de peixes amazônicos (pirarucu, tambaqui – *Colossoma macropomum* –, matrinchã – *Brycon amazonicus* –, híbridos, etc.), permitindo a criação comercial em grande escala e em pequenos criatórios (para algumas espécies). A piscicultura teve grande avanço nos estados de Mato Grosso, Amazonas, Rondônia e Roraima.
- Desenvolvimento da criação de abelhas nativas sem ferrão e abelhas africanizadas, que constituem a base de muitos projetos de pequenos produtores.
- Desenvolvimento de variedades de banana (dos grupos maçã e prata) resistentes à sigatoka-negra, a mais temível doença da bananeira, constatada em fevereiro de 1998 nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant (no Amazonas); em novembro de 2000 no município de Almeirim (no Pará); em junho de 2004 no Vale do Ribeira (em São Paulo); em agosto de 2004 em Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais; e em outubro de 2004 em Santa Catarina.
- Desenvolvimento de diversos sistemas de agricultura sem o uso de fogo e queima, incluindo a utilização de tratores e implementos desde os mais inovadores até aqueles mais simples, que operam com tecnologia convencional.
- Sistemas de cultivo de hortaliças regionais (jambu, chicória, cubiu, etc.) e exóticas nas áreas urbanas e periurbanas, fruteiras nativas (manejo de bacurizeiros, uxizeiro – *Endopleura uchi* –, tucumanzeiro, maracujazeiro, etc.), fruteiras exóticas tradicionais (coqueiro, laranja, abacaxizeiro – *Ananas comosus* L.), etc. Na produção de muitas dessas culturas (como coqueiro, abacaxizeiro, maracujazeiro e laranja), o Estado do Pará se destaca nacionalmente.
- Adaptação de tecnologias de criação de aves e suínos voltados para o consumo local.
- Desenvolvimento de fruteiras exóticas, como mamoeiro-hawai, meloeiro (*Cucumis melo* L.), mangostão (*Garcinia mangostana* L.) e rambuteira (*Nephelium lappaceum* L.), que entraram no Brasil pelo Estado do Pará e, posteriormente, foram disseminadas para os estados do Nordeste e Sudeste.
- Plantios de jaborandi nos estados do Maranhão e Piauí e início do processo de domesticação de pau-rosa, bacurizeiro, camu-camuzeiro (*Myrciaria dubia*), uxizeiro, plantas ornamentais, aromáticas, timbó (perdida), etc.

- Avanços na produção de açaí em pó, farinha de pupunha, aproveitamento do couro de peixe e produtos obtidos a partir do beneficiamento do pescado desenvolvidos sobretudo pelo Inpa. Destacam-se outros produtos, como cerveja com aroma de bacuri, açaí, cumaru, taperebá (*Spondias lutea* L.) e priprioca (*Cyperus articulatus*), suco de açaí com diversos sabores, maniwa pré-cozida, maniçoba e pato no tucupi congelado, fármacos e cosméticos, etc. desenvolvidos e aperfeiçoados pela iniciativa privada.
- Adoção do sistema de plantio direto na palha, que, no País, já alcança 32 milhões de hectares (2012), uma grande parte já utilizada pelos produtores da Amazônia Legal nos plantios de grãos.

## Os grandes desafios da pesquisa agrícola na Amazônia

A busca por atividades mais sustentáveis para o setor agrícola da Amazônia, além da mudança do comportamento dos produtores e dos consumidores, esbarra na maior oferta de tecnologia e no alto custo das práticas mais sustentáveis. Reverter ou reduzir a destruição dos recursos naturais na Amazônia implica o desenvolvimento de novas tecnologias e o avanço científico combinado com propostas concretas de políticas públicas (BECKER, 2010; HOMMA, 2012c).

Os problemas ambientais na Amazônia não são independentes. Muitos decorrem de efeitos de crises econômicas e sociais externas à região. O contínuo fluxo de migrantes em direção à Amazônia (na busca de viver sonhos e alimentar esperanças) é reflexo da pobreza do Nordeste brasileiro, da falta de alternativas econômicas e de terras nos seus locais de origem, do crescimento de mercados, da implantação de obras de infraestrutura, etc.

A agricultura na Amazônia é importante para garantir a segurança alimentar, para produzir matéria-prima e gerar emprego e renda. É possível desenvolver uma agricultura mais sustentável com a conservação e a preservação da Amazônia sem destruir novas áreas. O primeiro desafio é manter a “primeira natureza” (representada pela floresta original). O segundo é transformar a “segunda natureza” (representada pelas áreas desmatadas) em uma “terceira natureza” com atividades produtivas mais adequadas e recuperar ecossistemas que não deveriam ter sido destruídos (beiras de rios, áreas moradas, etc.) (HOMMA, 2013b; 2012b; VESENTINI, 1996)].

A geração de tecnologia tem sido um grande desafio para a Amazônia. Com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o esforço da extensão rural, os incentivos

econômicos e a redução dos impactos ambientais e sociais seriam mais efetivos se a oferta tecnológica e científica fosse maior, com efeitos positivos para o meio rural (EUCLIDES FILHO et al., 2011).

Diante da escassez de informações tecnológicas, para ganhar tempo, enquanto essas não estiverem disponíveis, uma solução a curto e médio prazos seria utilizar o conhecimento gerado pela experiência dos agricultores. Verifica-se que existe uma grande heterogeneidade tecnológica para qualquer atividade produtiva na Amazônia; a sua homogeneização já traria consideráveis benefícios para a sociedade. O conhecimento desenvolvido nessas “ilhas de eficiência” que reúne informações geradas pelos próprios agricultores após diversas tentativas, transmitidas ao longo do tempo, ordinariamente de maneira oral, e desenvolvidas à margem do sistema de pesquisa formal (MERCANTE, 2013), que estão disponíveis mesmo nas atividades com baixo padrão tecnológico, se denomina etnotecnologia. São conhecimentos dinâmicos que se encontram em constante processo de criação e adaptação, com intervenções da extensão rural, da rede bancária, dos compradores, das tecnologias utilizadas para outros produtos e em outros locais, do aparecimento de pragas e doenças e do mercado de insumos. Esse modelo não seria viável a longo prazo em razão do esgotamento das inovações.

A tecnologia mecânica (motoserras, roçadeiras, picadeiras, colheitadeiras, etc.) é mais fácil de ser transferida e necessária para aumentar a produtividade da mão de obra, especialmente considerando a tendência à redução, em termos relativos e absolutos, da população rural. Já a tecnologia biológica (representada pelo desenvolvimento de plantas com maior produtividade, tratos culturais, etc.) necessita de pesquisa adaptativa ou desenvolvida no próprio local e exige mais tempo. Muitas tecnologias biológicas (como inseminação artificial, sementes e mudas melhoradas, técnicas universais como poda, enxertia, adubação, etc.) têm sido transferidas de outras regiões. Os grandes empreendimentos agrícolas na Amazônia, na sua maioria, têm sido realizados com tecnologia transferida e adaptada de outras regiões do País e do mundo.

Mencionam-se, a seguir, alguns fatos que devem integrar a agenda de pesquisa nas próximas décadas:

- A mudança na estrutura da população rural brasileira (que, a partir de 1970, passou a decrescer) está ocorrendo na Amazônia Legal desde 1991, com pequeno crescimento da população rural. Na Amazônia Legal, 71,74% (2010) da população já vivem nas cidades. Isso é uma indicação de que é necessário aumentar a produtividade da terra e da mão de obra e que atividades de baixa produtividade, como o extrativismo vegetal e muitas atividades de pequenos produtores, serão cada vez mais inviáveis (FERRO; KASSOUF, 2005; NAVARRO; PEDROSO, 2011; REZENDE, 2005).

- O modelo da economia apoiada na extração predatória dos recursos naturais ainda prevalece na região; tanto em âmbito macroprodutivo como nas unidades produtivas, esse processo precisa ser revertido.
- A grande maioria das exportações de produtos da biodiversidade amazônica tem envolvido a venda de matéria-prima bruta (madeira, borracha, castanha-do-pará, polpa de açaí, etc.), e o beneficiamento é restrito ao mínimo possível para facilitar o transporte e reduzir a perecibilidade. No entanto, as restrições ambientais globais podem ampliar o grau de industrialização local (minérios, madeira, etc.) para evitar atividades geradoras de resíduos nos países desenvolvidos. O sucesso da Companhia Vale decorreu da logística de extrair e transportar, à longa distância, o minério de ferro, um produto de baixo valor agregado.
- A redução da área útil das propriedades agrícolas vem ocorrendo em obediência à determinação de recuperação de áreas de preservação permanente (APP) e de áreas de reserva legal (ARL). As propriedades agrícolas na Amazônia devem obedecer à Lei nº 12.651, de 2012, quanto à manutenção de 80% da cobertura florestal para a ARL, enquanto, nas áreas fora da Amazônia, ocorre o inverso, a despeito do valor e da área média da terra diferenciada, refletindo nos custos de produção.
- A substituição de áreas degradadas pelo reflorestamento em detrimento das pastagens e culturas anuais e perenes, para recompor as ARLs e APPs, pode conduzir a uma situação inusitada de excesso de madeira e de falta de alimentos a médio e longo prazos. Técnicas mais rápidas e econômicas para recuperação de ecossistemas destruídos ou degradados e para o seu aproveitamento econômico devem ser priorizadas pela pesquisa.
- A economia do carbono (muito enfatizada como a grande opção futura) pode ser vítima do seu próprio sucesso. Com a maior oferta de serviços ambientais, que tende a crescer ao longo do tempo (para as atividades tanto do setor agrícola como dos setores industrial, de transportes e de serviços), provavelmente o preço do carbono cairá e, com isso, serão reduzidas as possibilidades econômicas de que se mantenha o seu mercado de compra e venda. Além disso, com a redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia, gerenciada pelas ações do governo brasileiro (se, de fato, conseguir um saldo positivo entre desmatamento e reflorestamento), e a adoção de práticas mais amigáveis com relação ao meio ambiente, os fluxos de recursos internacionais voltados para o meio ambiente devem se reduzir.
- O potencial da biodiversidade amazônica tem atraído a atenção mundial, que contrasta com o descaso das políticas governamentais brasileiras (ACADEMIA

BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008; CROSBY, 1993). Muitos acreditam que a obtenção de compostos bioativos de plantas, animais ou microrganismos permitiria a cura de diversos males contemporâneos e a produção de corantes, inseticidas e essências aromáticas naturais para substituir produtos sintéticos. Há uma ênfase na biodiversidade abstrata; no entanto, ficam esquecidos os reais benefícios da biodiversidade do passado e do presente, que oferecem grandes oportunidades de mercado (cacaueiro, seringueira, tucumãzeiro, peixes, etc.).

- A agricultura migratória, baseada no processo da derruba e queima, é praticada por mais de 600 mil pequenos agricultores na Amazônia e se perpetua desde os primórdios da sua ocupação. A presença desse contingente, com baixo custo de oportunidade (terra e mão de obra), tem sido atrativo para políticas ambientais ou sociais de cunho assistencialista. A classificação de “agricultores familiares” pelo tamanho da propriedade conduz a uma heterogeneidade em termos de produção, produtividade e renda que precisa ser avaliada no País (NAVARRO; PEDROSO, 2011). É muito baixa a produtividade da agricultura migratória. A de mandioca no Pará (maior produtor) é de 16 t ha<sup>-1</sup>, enquanto, no Paraná, é mais do que o dobro, com plantio e colheita mecanizadas. A produtividade de arroz no Pará é de apenas 1.500 kg ha<sup>-1</sup> nas áreas derrubadas e queimadas; com o uso de tecnologia moderna, pode-se obter mais do que o triplo desse volume. A baixa produtividade da terra e da mão de obra que caracterizam muitas atividades dos pequenos produtores, associada à baixa rentabilidade, precisa ser revertida, sob risco de comprometer a sobrevivência futura dessas atividades.
- A redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia vai atingir um limite decorrente do contingente de pequenos produtores que adotam práticas de baixo nível tecnológico. Há necessidade de mudar o perfil produtivo com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas (uso de calcário, fertilizantes, mecanização agrícola, melhoria do nível de educação formal, assistência técnica) e o aporte de maiores investimentos em infraestrutura social no meio rural.
- A domesticação de plantas da biodiversidade amazônica que apresentam grande potencial de mercado (como o tucumãzeiro, pau-rosa, unha-de-gato – *Uncaria tomentosa* –, cipó-titica, jaborandi, fava-d’anta – *Dimorphandra mollis* Benth –, etc.) precisa ser feita com base em metas concretas de resultados.
- As pragas e doenças que atacam o mogno-brasileiro [*Hypsipyla grandella* (Zeller)], a pimenteira-do-reino (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), a seringueira (*Mycrocyclus ulei*), o cacaueiro e o cupuaçuzeiro (*Moniliophthora perniciosa*) e o dendezeiro (amarelecimento-fatal) precisam ser vencidas. A alegada impossibilidade da agricultura tropical e dos monocultivos em razão do ataque de pragas e doenças

reflete a carência de pesquisas nas áreas de melhoramento genético, fitopatologia, entomologia, engenharia genética, etc.

- O aproveitamento da parte orgânica do lixo urbano e dos resíduos decorrentes do beneficiamento de produtos agrícolas evita a contaminação dos ecossistemas.
- Não existem cadeias produtivas integrais na Amazônia; todas apresentam algum problema tecnológico que precisa ser solucionado.

## As oportunidades futuras para a pequena produção

As transformações espaciais na Amazônia vêm ocorrendo de forma rápida, indicando atividades não consolidadas e em constante mudança; com o tempo, muitas soluções previstas para determinado local já sofreram modificações ou se tornam inúteis.

Na Amazônia, a pequena produção deve ficar restrita às atividades intensivas em mão de obra, as quais os médios e grandes produtores procuram evitar em função da atual legislação trabalhista. Os projetos visando ao aproveitamento dos recursos da natureza (muito defendidos pelos movimentos ambientais) exigem pesados investimentos governamentais (como a instalação de fábrica de preservativos masculinos e de unidades de beneficiamento para castanha e madeira em Xapuri, AC, etc.) e resultam em baixa remuneração aos participantes.

Em 2011, a agricultura representava 24,1% do PIB estadual de Mato Grosso, apenas 3,3% do PIB do Amapá, 6,9% do Amazonas, 4,5% de Roraima, 6,1% do Pará, 17,5% do Maranhão, 17,7% do Acre, 17,1% do Tocantins e 20,2% de Rondônia. Ressalte-se que a participação da agricultura no PIB estadual do Pará foi mascarada pela forte influência do setor mineral (HOMMA, 2014).

Os dados estatísticos oficiais afirmam que a

[...] agricultura familiar constitui o segmento responsável por 4,3 milhões de unidades produtivas – o que representa 84% dos estabelecimentos rurais do País – e por 33% do PIB agropecuário, emprega 74% da mão de obra no campo e é responsável por produzir 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros todos os dias (PLANO..., 2013).

Há necessidade de identificar a real participação da pequena produção e sua efetiva contribuição à produção de alimentos e ao funcionamento da economia regional.

A pequena produção na Amazônia Legal é a responsável absoluta pela produção de mandioca, juta e malva, hortaliças, determinadas fruteiras nativas e exóticas, pesca artesanal e pecuária leiteira; contribui medianamente no fornecimento de pimenta-do-

reino, cacau e café; e contribui reduzidamente na produção de arroz, feijão-caupi, milho, dendê, pecuária de corte, algodão, soja, reflorestamento, etc. O dualismo tecnológico *a la* Ruy Miller Paiva (PAIVA, 1975), com a prevalência do setor moderno, faz com que o setor tradicional, que prevalece para várias culturas, possa desaparecer com o fim dos subsídios governamentais, do desenvolvimento e do crescimento do mercado.

Ressalta-se que muitas culturas tipicamente do domínio da pequena produção – como açazeiro irrigado, laranjeira, coqueiro (Sococo), guaranazeiro (Coca-Cola, Ambev), bananeira, etc. – estão atraindo grandes produtores. Pecuária de corte, reflorestamento, plantação de dendê, soja, algodão, feijão-caupi, arroz e milho e piscicultura são atividades de médio e grande portes que utilizam moderna tecnologia, aproveitando a economia de escala; embora haja redução do emprego de mão de obra por unidade de área, muitas vezes, essas atividades são integradas com a pequena produção.

O retardamento tecnológico ainda constitui o maior entrave para as atividades agrícolas na Amazônia. De modo geral, essas atividades são implantadas à custa do pioneirismo, com as implicações decorrentes de erros e acertos, estando as soluções tecnológicas, quando surgem, sempre com alguma defasagem de tempo. O vácuo representado pela carência de alternativas tecnológicas e seu contínuo aperfeiçoamento constitui a principal limitação para o surgimento de novas oportunidades. A carência de infraestrutura constitui outro círculo vicioso, em que os investimentos que ainda não foram feitos terminam gerando externalidades negativas.

A escassez de mão de obra decorrente da migração rural-urbana, do processo de urbanização, da legislação trabalhista e das transferências governamentais está promovendo mudanças nos sistemas de produção na Amazônia. Está levando ao abandono das práticas intensivas em mão de obra e ao emprego da mecanização agrícola e do uso de herbicidas, roçadeiras manuais, ordenhadeiras mecânicas, motosserras, motocicletas, etc. pelos pequenos produtores.

Em várias atividades agrícolas, a dificuldade de mecanização, em alguma etapa do processo produtivo, cria nichos de mercado para a pequena produção. Podem-se mencionar as lavouras de cacauzeiro, cupuaçuzeiro, coqueiro, seringueira, pimenteira-do-reino, dendezeiro, taperebazeiro e aceroleira (*Malpighia glabra*), nas quais a coleta manual é imprescindível. São atividades em que o desafio da mecanização é bastante complexo (por exemplo, o desenvolvimento de uma máquina para sangrar a seringueira, efetuar a colheita mecanizada de cacau, cupuaçu, pimenta-do-reino, coco, dendê, açai, etc.). Para essas atividades, os médios e grandes produtores têm que trabalhar, de forma integrada, com a pequena produção, levando a um aperfeiçoamento de novas relações de trabalho patrão/empregado.

A escassez de mão de obra no meio rural, a urbanização, a busca de alternativas para atividades altamente intensivas em mão de obra e a mudança na geografia agrícola exigem mudanças institucionais na pesquisa. Com a fundação da Embrapa, em 1973, foram criados centros de pesquisa voltados para soja, algodão, mandioca, milho, feijão, arroz, etc., mas o centro de produção foi deslocado nesses últimos 40 anos. Vêm surgindo novas demandas e oportunidades para reflorestamento e piscicultura que precisam ser implantados em locais estratégicos da Amazônia Legal.

Em âmbito internacional, a escassez de mão de obra para a sangria da seringueira está despertando o interesse pelo guayule (*Parthenium argentatum*), uma planta arbustiva existente na parte sudeste dos Estados Unidos e do Norte do México adaptada para regiões semiáridas, bem como o dente-de-leão-russo (*Taraxacum officinale*), uma planta com flor amarela de cujo caule é possível obter látex na proporção de 1 t para 80 kg. A grande vantagem é que, dessas duas plantas, seria possível obter o látex com a utilização de máquinas, suprimindo a baixa produtividade da mão de obra na sangria da seringueira.

As políticas públicas desencadeadas a partir do governo de Luiz Inácio Lula da Silva no Brasil (2002-2010) reforçaram o extrativismo como mecanismo de geração de renda e emprego e de proteção da Floresta Amazônica mediante o apoio no processo de extração, beneficiamento e comercialização com a organização das comunidades. A crença dos consumidores na força de produtos naturais e o simbolismo da Amazônia promoveram a associação com grandes empresas, sobretudo de cosméticos, que vislumbraram mercados e passaram a adquirir esses produtos de forma pontual das comunidades, transmitindo a ideia do esforço realizado em prol da salvação da região. Esse fenômeno foi evidente no caso das quebraadeiras de babaçu e de castanha-do-pará, coletoras da pripioca, do murumuru (*Astrocaryum murumuru*), etc.

A solução dos problemas da pequena agricultura na Amazônia depende de ações político-institucionais, de mudanças no comportamento cognitivo dos produtores e de processos operativos para que essas propostas sejam viabilizadas. Muitas ações desencadeadas pelas políticas públicas para melhorar a pequena produção constituem reprodução de modelos formais que desconsideram os aspectos socioeconômicos e culturais dos atores envolvidos.

Para a segurança alimentar dos pequenos produtores, os aspectos culturais se sobrepõem à questão do lucro, como ocorreu com o cultivo da mandioca até a recente crise (2013), em que não se conseguia remunerar a mão de obra no valor do salário mínimo regional. Segundo Martinez e Rendon (1978), há três situações em que é preciso analisar a relação entre os trabalhadores agrícolas e os proprietários: quando o salário é superior, igual e inferior ao custo de reprodução da força de trabalho (CRFT). Se a produtividade agrícola for baixa, pode ocorrer a transferência dos lucros do proprietário para os trabalha-

dores. Se os salários forem superiores ao CRFT, mesmo em situação de alta produtividade agrícola, pode ocorrer a transferência dos lucros dos proprietários para os trabalhadores. Essa é a razão por que os empresários tiveram pouco interesse no plantio de mandioca em grande escala no Estado do Pará, situação que pode ser revertida no futuro mediante a adoção da mecanização no plantio e na colheita, seguindo o modelo do Estado do Paraná. As atividades altamente intensivas em mão de obra, a baixa produtividade da terra e da mão de obra e o cumprimento das normas trabalhistas têm desestimulado os empresários em investir no seu desenvolvimento, pois isso implica prejuízos para os proprietários.

## O papel dos pioneiros: pessoas que mudaram a agricultura na Amazônia

Na Amazônia, os introdutores de novas atividades (plantas, criações, aproveitamento dos recursos naturais, etc.) respondem pelo sucesso de diversas atividades agrícolas. Pode haver resultado inverso quando essas atividades são transferidas para outros locais, promovendo a desintegração econômica ou a perda de oportunidades.

Os pioneiros nem sempre são pesquisadores ou profissionais da área agrícola; muitas vezes, são indivíduos dotados de grande curiosidade, sentido de observação, perseverança e perspicácia de antever o futuro. Suas iniciativas ignoram muitas das ações recomendadas pelas instituições de pesquisa agrícola na região (como pesquisa multidisciplinar, interdisciplinar, transdisciplinar, pluridisciplinar, organização de portfólio, arranjos produtivos e cadeias produtivas), pois, na maioria das vezes, constituem atividades individuais. As pessoas que fizeram contribuições reais para a agricultura amazônica tiveram vocação voltada para determinada planta/atividade.

A descoberta de oportunidades para a biodiversidade amazônica dependerá de pessoas que dediquem 10, 20 ou 30 anos para o pau-rosa, o tucumãzeiro, o uxizeiro, o puxurizeiro, as plantas medicinais e aromáticas, os inseticidas, etc. procurando vencer as limitações existentes. Os pesquisadores antigos estavam muito mais sintonizados com esse perfil do que os da atualidade, que estão mais preocupados com a publicação de trabalhos científicos por indução do atual sistema de avaliação, o que tem prejudicado seriamente as pesquisas agrônômicas na região.

Na época contemporânea, os empresários schumpeterianos têm aproveitado as inovações tecnológicas disponíveis ou, quando inexistentes, efetuado-lhes adaptações, transferindo-as de outras regiões do País e do mundo para a região amazônica e se arriscando em novos empreendimentos. Eis alguns exemplos dessa forma de expansão:

- Plantios de arroz irrigado em Roraima (desativados em 2009, por ocuparem áreas indígenas).
- Plantios de soja nos estados de Mato Grosso, Maranhão, Tocantins, Rondônia, Pará e Roraima.
- Plantios de dendê no Pará, aproveitando a experiência iniciada em 1963 por Clara Pandolfo (1912-2009), que implantou, através da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), o plantio pioneiro no atual município de Santa Bárbara do Pará, pertencente à Dendê do Pará S/A.
- Plantios de gmelina, eucalipto e pínus em larga escala na Amazônia, que foram iniciados por Daniel Keith Ludwig (1897-1992) em 1967, com a implantação do Projeto Jari.
- Plantio comercial de soja, que foi iniciado em 1977 pelo produtor holandês Leonardus Phillipsen, que efetuou o primeiro plantio de 32 ha no Município de Balsas, MA.
- Aperfeiçoamento e difusão dos SAFs em Tomé-Açu, PA, realizado por Noboru Sakaguchi e Mitinori Konagano.
- Plantio de cupuaçu em escala comercial no Estado do Pará, cujo pioneiro foi Katsutoshi Watanabe, de Tomé-Açu, PA.
- Plantio de castanha, incentivado por Seya Takaki e Sérgio Vergueiro.
- Plantios pioneiros de açaí irrigado, realizados por Noboru Takakura e Shigeru Hiramizu e que estimularam o empresário Eloy Luiz Vaccaro, de Xanxerê, SC, a plantar mais de 1 mil hectares de açaí irrigados no município de Óbidos, PA.
- Cultivo de mamão da variedade Sunrise Solo, desenvolvida por Richard A. Hamilton, da University of Hawaii, nos Estados Unidos, cujas sementes foram trazidas por Akihiro Shironkihara (1923- ) em 1970, introdução que modificou o hábito de consumo dessa fruta no País.

A lista de inovações é imensa, sendo que algumas tiveram muito impacto em âmbito local, tais como:

- Plantio de goiaba (*Psidium guajava*) no município de Dom Eliseu, PA.
- Introdução de mudas de laranjeiras do Sergipe pelas mãos do agrônomo sergipano Antônio Soares Neto, da Emater-PA. Em 1977, foram iniciados os primeiros plantios no município de Capitão Poço, PA.
- Cultivo de abacaxi em Floresta do Araguaia e Ilha do Marajó, PA.

- Cultivo de arroz irrigado em Cachoeira do Arari, PA, desenvolvido por Paulo César Quartiero.
- Cultivos de café em Rondônia.
- Plantio do paricá nos municípios de Dom Eliseu e Paragominas em 1993 pelas mãos de Silvio D'Agnoluzzo, do Grupo Concrem. O cultivo teve rápida expansão, atingindo mais de 87 mil hectares nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins.

A introdução da biodiversidade exótica ainda ocorre na época contemporânea, como a do noni (*Morinda citrifolia*), trazida ao Estado do Pará por Noboru Sakaguchi; a do nim (*Azadirachta indica*), originalmente plantada por Belmiro Pereira das Neves em Goiânia, GO, em 1994, e posteriormente (em 1997) levada pelo fazendeiro mineiro Amiraldo Pereira Santos para sua propriedade, localizada no município de Castanhal, PA. Essas duas plantas estão amplamente disseminadas no Estado do Pará.

As contribuições institucionais são também marcantes na região amazônica, entre as quais se destacam as dos seguintes órgãos:

- Instituto Agronômico do Norte (1948-1965), cuja produção de sementes de juta viabilizou o seu cultivo.
- Ceplac, cuja instalação em 1965, em Belém, PA, viabilizou a expansão do cacaueteiro na Amazônia.
- Unidades da Embrapa, que promoveram a domesticação do cupuaçuzeiro e do guaranazeiro com lançamento de cultivares.
- Inpa, que desenvolveu técnicas de criação e manejo de peixes.
- Embrapa Amazônia Oriental e Museu Paraense Emílio Goeldi, que promoveram o manejo do açaizeiro.
- Embrapa Amazônia Oriental, que lançou cultivares de açaizeiro e promoveu a difusão do mogno-africano.
- Embrapa Soja e instituições de pesquisa de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que promoveram a expansão da soja na Amazônia.

Entre as ações emanadas dos movimentos sociais, destaca-se a criação de reservas extrativistas tendo como ícone o líder sindical Chico Mendes (1944-1988), cuja atuação, que teve repercussão mundial, foi considerada como modelo ideal para a Amazônia.

Efeito inverso ocorreu quando plantas da biodiversidade amazônica foram transplantadas para outros locais, como o cacaueteiro e a seringueira, que foram levadas para o Sudeste Asiático e a África; o guaranazeiro, que foi levado para a Bahia; e a seringueira, pu-

punheira e jambu, que foram levados para São Paulo. Nessas ocasiões, a região amazônica perdeu oportunidades de geração de renda e emprego.

## Considerações finais

Nas páginas anteriores, discorreu-se sobre a evolução da agricultura da Amazônia nesses últimos quatro séculos. O primeiro autor deste capítulo acompanhou a evolução da agricultura ao longo dos últimos 44 anos ao iniciar suas atividades profissionais após a conclusão do curso de agronomia em 1970, na Universidade Federal de Viçosa. Naquela época, um cidadão comum jamais poderia imaginar o uso de internet, celular, *netbook*, *ultrabook*, *tablets* e TV de plasma, tampouco a existência de pontes sobre os rios Guamá e Negro, torres de transmissão da altura da Torre Eiffel, etc. como realidades rotineiras na vida diária. Analogamente, imaginar como será, nas próximas quatro décadas, a agricultura na Amazônia inter-relacionada com outros setores da economia constitui um desafio intelectual sem precedentes.

Algumas sinergias merecem ser destacadas para que se possa alcançar uma utopia amazônica daqui a 40 anos (2054), que exige a superação das atuais limitações tecnológicas:

- Não se desmatará mais na Amazônia e praticar-se-ão atividades mais sustentáveis. Quanto aos efeitos das mudanças climáticas, é difícil fazer uma previsão.
- O reflorestamento e a adoção de SAFs permitirão a reconversão das áreas que não deveriam ter sido desmatadas (que somavam mais de 75 milhões de hectares em 2012).
- A cobertura florestal será equiparada à de 1975, quando apenas 3 milhões de hectares tinham sido desmatados, representando 0,586% da Amazônia Legal. O desmatamento líquido zero ocorre para atender obras de infraestrutura ou de interesse social.
- Extensos plantios de castanheira-do-brasil, bacurizeiros, açazeiros, cumaruzeiros, pau-rosa, plantas medicinais, aromáticas e inseticidas, reflorestamento com árvores nativas e exóticas, etc. comporão uma nova agricultura tropical na Amazônia Legal.
- Grandes criações de peixes nativos da Amazônia, destacando-se pirarucu, tambaqui e tucunaré (*Cichla ocellaris*), que estão sendo exportados para os mercados doméstico e externo, reduzirão a área de pastos na região. A criação de jacarés, tartarugas (*Podocnemis* sp.), caranguejos (*Ucides cordatus*) e camarões (*Macrobrachium rosenbergii*), tanto na forma manejada quanto em cativeiro, serão comuns na região.

- A verticalização do setor agroindustrial, com o beneficiamento de frutas, alimentos, madeira, cosméticos, fármacos, inseticidas, etc., será comum.
- O setor mineral verticalizado constituirá a base da economia paraense e será o grande supridor de energia elétrica para o País.
- O fluxo turístico de contingentes provenientes de megalópoles mundiais interessados em ter contato com a natureza (flora, fauna, rios, etc.) se intensificará na região.
- A hidroeconomia envolverá o transporte de água da Amazônia para diversos países do Oriente Médio, Europa e África.

Para vencer esses desafios tecnológicos apoiando a pequena produção a médio e longo prazos, são importantes a implantação de novos centros de pesquisa agrícola (nas cidades paraenses de Marabá e Santarém e na maranhense Imperatriz, etc.) e a melhoria do capital social. A redução absoluta da população rural induz à necessidade de aumentar a produtividade da mão de obra e da terra. Com o enfoque na fronteira interna, já conquistada, urge não somente ampliar os investimentos em ciência e tecnologia (como tem sido a queixa geral), mas também, e sobretudo, dar foco aos programas de pesquisa na busca por atingir esses objetivos concretos.

Finalmente, o sucesso da pequena produção na Amazônia dependerá de maiores investimentos em educação, extensão rural e infraestrutura e de gestão eficiente dos recursos públicos para facilitar a adoção de novas tecnologias e de práticas mais sustentáveis de modo a permitir uma evolução em sintonia com as mudanças globais. A educação tem um papel fundamental para promover a ascensão social e a compreensão do universo ao seu redor, o que tem levado à contínua redução da população economicamente ativa voltada para o setor agrícola e à mudança de atividades. Nos últimos anos, a pequena produção conseguiu grandes resultados políticos, mas ainda necessita aprofundar seu desenvolvimento produtivo, com a melhoria da produtividade da terra e da mão de obra, a organização em cooperativas, a melhoria na comercialização, a adoção de práticas mais solidárias, a recuperação do seu protagonismo (mascarado pela questão ambiental) e a decisão sobre seu destino e suas opções. Tanto o sucesso como o fracasso da agricultura regional escondem riscos ambientais, sociais, econômicos e políticos.

## Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Amazônia**: desafio brasileiro do século XXI. São Paulo: Fundação Conrado Wessel, 2008. 32 p.

AMIN, M. M. O extrativismo como fator de empobrecimento da economia do Estado do Pará. In: XIMENES, T. (Org.). **Perspectivas do desenvolvimento sustentável**: uma contribuição para a Amazônia. Belém: Ed. da UFPA/NAEA: UNAMAZ, 1997. p. 177-209.

BÄCHTOLD, F. Bolsa Família dá mais verba que fundo de participação a 457 cidades. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 26 out. 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/2013/10/1362477-bolsa-familia-da-mais-verba-que-fundo-de-participacao-a-457-cidades.shtml>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

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, Belém, 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. Decreto n. 4.284 de 26 de junho de 2002. Institui o Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para uso sustentável de biodiversidade da Amazônia – PROBEM e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 jun. 2002.

BRASIL. Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei n. 4.214 de 2 de março de 1963. Dispõe sobre o Estatuto do Trabalhador Rural. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 mar. 1963.

BRASIL. Lei n. 4.504 de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 de nov. 1964.

BRASIL. Lei n. 6.576 de setembro de 1978. Dispõe sobre a proibição do abate de açazeiro em todo o território nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 out. 1978.

BRASIL. Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, e os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e a transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 ago. 2001.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 105-121, abr./ jun. 2013.

CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília, DF: CGEE, 2013. 264 p.

COSTA, F. A. Desenvolvimento agrário sustentável na Amazônia: trajetórias tecnológicas, estrutura fundiária e institucionalidade. In: BECKER, B. K.; COSTA, F. A.; COSTA, W. M. (Org.). **Um projeto para a Amazônia no século 21**: desafios e contribuições. Brasília, DF: CGEE, 2009. p. 215-300.

CROSBY, A. W. **Imperialismo ecológico**: a expansão biológica da Europa 900-1900. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 319 p.

DIAS FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. Belém: Ed. do Autor, 2011. 215 p.

EUCLIDES FILHO, K.; FONTES, R. R.; CONTINI, E.; CAMPOS, F. A. A. O papel da ciência e da tecnologia na agricultura do futuro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 98-111, out./dez. 2011.

EXTINÇÃO zero. Esta é a nossa meta. Belém: Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará. 2007. 16 p.

FERRO, A. R.; KASSOUF, A. L. Efeitos do aumento da idade mínima legal de trabalho dos brasileiros de 14 e 15 anos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p.307-329, abr./jun. 2005.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 18, n. 36, p. 33-54, jan./jun. 2013b.

HOMMA, A. K. O. A questão da produção do conhecimento regional e a biodiversidade. In: LINS NETO, J. T.; LOPES, M. L. B. **1912-2012 cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto: a Amazônia em doze ensaios: coletânea do VI ENAM**. Belém: CORECON-PA, 2013a. p. 121-145.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: criando uma nova natureza. In: SCARLATO, F. C.; ARAÚJO, W. F.; EVANGELISTA, R. A. O. (Org.). **Amazônia: terra e água - degradação e desenvolvimento sustentável: Boa Vista: Ed. da UFRR**, 2012b. p. 101-122.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: pós Código Florestal e Pós Rio + 20, novos desafios. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 10, n. 2, p. 205-240, maio/ago. 2012c.

HOMMA, A. K. O. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 17, n. 34, p. 107-130, jan./jun. 2012d.

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

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

HURTIIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 8, n. 1, p. 19-71, jun. 2005.

MANUAL técnico do cacauzeiro para a Amazônia brasileira. Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013. 180 p.

MARTINEZ, M. P. L.; RENDON, T. Fuerza de trabajo y reproducción campesina. **Comercio Exterior**, México, v. 28, n. 6, p. 663-674, jun. 1978.

MERCANTE, M. S. A **Interconexão entre saberes, práticas e percepções: o mediador entre cultura e natureza**. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~mercante/intercon.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

NAVARRO, Z.; PEDROSO, M. T. M. **Agricultura familiar: é preciso mudar para avançar**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 248 p. (Texto para Discussão, 42).

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 117-161, jun. 1975.

PIVETTA, M. Novas aves da Amazônia. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 207, p. 18-23, maio 2013.

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.

REZENDE, G. C. Políticas trabalhista, fundiária e de crédito agrícola e seus efeitos adversos sobre o emprego agrícola e a agricultura familiar no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais....** Ribeirão Preto: FEARP/USP: PENSA/USP: FUNDACE, 2005. Texto completo em CD-ROM.

SANTOS, R. As relações de trabalho no seringueiro e o problema nacional da borracha. **Revista TRT 8ª Região**, Belém, v. 45, n. 89, p. 39-46, jul./dez. 2012.

SOUSA, I. S. F. (Ed.). **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 434 p.

SOUZA, H. J. R.; MARTINS-SILVA, R. C. V.; FILER, D. R.; XAVIER JÚNIOR, S. R.; FOURO, A. M. M. **Base de dados do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2013. 43 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 392).

VESENTINI, J. W. **Sociedade e espaço**: geografia geral e do Brasil. São Paulo: Ática, 1996. 351 p.

VILARINS, T. Bolsa Família supera o FPM. **O Liberal**, Belém, 17 nov. 2013. (Poder, p. 1).