

Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola

Alfredo Kingo Oyama Homma¹

Resumo

Ocorreu um grande avanço da fronteira científica e tecnológica na Amazônia nos últimos 50 anos. As fontes dessa inovação decorreram das práticas desenvolvidas pelos agricultores, àquelas transferidas de outras regiões do país e do mundo e das geradas pelas instituições de pesquisa, locais, nacionais e externas. Dar atenção para as áreas com florestas que representam 83% da Amazônia ou para os 17% já desmatados constitui o atual dilema político. A ênfase na biodiversidade como sendo a grande opção futura para a Amazônia carregam equívocos na busca futurística de produtos, esquecendo a biodiversidade do passado e do presente, no qual estão as grandes oportunidades. Os atuais recursos do REDD seriam adequados na geração de tecnologias apropriadas do que a de criar um assistencialismo ambiental. A redução dos desmatamentos e queimadas precisam estar acompanhadas da incorporação do mesmo montante de áreas já desmatadas no passado sob risco de prejudicar as atividades produtivas da Amazônia.

Palavras-chave: Amazônia. Desenvolvimento agrícola. Política agrícola. Política ambiental.

Abstract

There was a great advance in scientific and technological frontier in the Amazon over the past 50 years. The sources of this innovation resulted from the practices developed by farmers, those transferred from other regions of the country and the world and generated by research institutions, local, national and foreign. Paying attention to forested areas that represent 83% of the Amazon or to the 17% already deforested areas is the current political dilemma. The emphasis on biodiversity as the great future option for the Amazon carry mistakes in the search of futuristic products, forgetting the biodiversity of the past and present, where the big opportunities are. The current budget of REDD would be appropriate in the generation of suitable technologies that create an environmental welfare. Reducing deforestation and burning must be accompanied by the incorporation of the same amount of already deforested areas at risk of harming the productive activities of the Amazon.

Keywords: Amazon, agricultural development, agricultural policy, environment policy.

¹ Engenheiro agrônomo, é mestre e doutor em Economia Rural (UFViçosa), e pesquisador da Embrapa.

Introdução

A geração de tecnologia autóctone tem sido um grande desafio para a Amazônia. A despeito dos grandes avanços obtidos a comunidade científica nacional e local ainda não conseguiu induzir a grande transformação que a região está necessitando para resolver os problemas sociais, econômicos e ambientais.

Os resultados de pesquisa são aditivos, associativos e multiplicativos. Isto indica que diversos resultados de pesquisa do passado e do presente podem ser somados produzindo novas descobertas ou interpretações de fenômenos. Podem ser associativos, cujo conjunto de informações tende a produzir novos avanços na fronteira científica e tecnológica. Ou multiplicativos, uma vez que uma descoberta pode desencadear novas interpretações dos resultados anteriores (NASCI-MENTO & HOMMA, 1984; HOMMA, 2003; 2012b).

Há quatro fontes de origem das tecnologias utilizadas na Amazônia: a dos indígenas, a transplantada pelos imigrantes (nacionais e externos), as transferidas das instituições de pesquisa (nacionais e externas) e da tecnologia autóctone. Da civilização indígena tem-se o produto emblemático da alimentação regional representada pela farinha de mandioca, envolvendo a descoberta e a domesticação dessa planta e o processo de beneficiamento iniciado há 3,500 anos. Dezenas de plantas alimentícias, medicinais, corantes, inseticidas e aromáticas foram identificadas pelos paleo-indíós, cuja presença arqueológica na Amazônia data de 11.200 anos (ROOSEVELT et al., 1995). Acrescenta-se o conhecimento sobre a fauna, técnicas de captura de peixes e de animais silvestres e, do ecossistema ao seu redor, da cultura, da organização social, entre outros. Por exemplo, o amplo conhecimento sobre as frutas nativas da Amazônia que muitos antropólogos atribuem aos indígenas a domesticação primitiva das castanheiras, pupunheiras e outras espécies vegetais existentes na floresta.

O segundo aspecto diz respeito à transferência de tecnologia proporcionada pelos imigrantes, tanto nacionais como externos que se estabeleceram na Amazônia. Muitas plantas importantes como o cafeeiro, trazido de Caiena por Francisco Melo Palheta (1670 - 1750), em 1727, para Belém, de bubalinos por Vicente Chermont de Miranda (1849-1907), de fruteiras exóticas (mangueira, bananeira, laranjeira, limoeiro, etc.) e de bovinos e equinos que foram aclimatados pelos colonizadores portugueses. Os imigrantes e os grandes projetos na época contemporânea trouxeram o mamão hawai, melão, noni, gmelina, teca, eucalipto, etc. Grande parte da ampliação da fronteira do conhecimento científico até o século 19 se deve aos exploradores estrangeiros interessados em conhecer sobre a flora, a fauna e a geografia da Amazônia.

A terceira vertente refere-se à tecnologia gerada por instituições de pesquisa extra-Amazônica, tanto nacionais e externas, cujos conhecimentos terminam drenando para a Região Amazônica,

através de empresários, agricultores, vendedores de insumos agrícolas, pesquisadores, extensionistas, técnicos, seminários, feiras e exposições, etc. Dessa forma, muitas atividades relacionadas à fruticultura como a castanheira-do-pará, coqueiro, açazeiro, cupuaçuzeiro, laranjeira, cacauzeiro, guaranazeiro, abacaxi, agroindústrias de sucos e polpas, palmito, pecuária, grãos, reflorestamento, piscicultura, terminam sendo beneficiados.

As instituições de pesquisas nacionais fora da Amazônia e do exterior geraram muitas tecnologias que estão sendo utilizados no reflorestamento (eucalipto, gmelina, *Acacia mangium*, teca, etc.), em plantios mecanizados de soja, algodão, arroz, milho e feijão, pecuária intensiva, laranjeira, dendezeiro, entre os principais. A partir do século 20, destacam-se o Projeto Radambrasil (1970-1982), a prospecção através de satélites, as descobertas minerais, o entendimento do ecossistema amazônico (solos, clima, vegetação, recursos hídricos, etc.) e dos avanços nas diversas áreas disciplinares.

A quarta origem refere-se à tecnologia gerada pelas instituições locais, correlata com a agricultura, que na Amazônia tem uma história bastante recente. A fundação da Associação Philomática (Amigos da Ciência), no dia 06 de outubro de 1866, pelo mineiro Domingos Soares Ferreira Penna (1818-1888), atual Museu Paraense Emílio Goeldi, seria um contraponto para a busca da pesquisa autóctone, então dominada pelos exploradores estrangeiros. A Companhia Ford Industrial do Brasil, implantada em 1927, em Santarém, por Henry Ford (1863-1947) e, o Projeto Jari, implantado em 1968, por Daniel Keith Ludwig (1897-1992) trouxeram inestimáveis resultados para a seringueira e para a silvicultura na Amazônia, respectivamente.

A história do ensino agrícola na Amazônia antecede a pesquisa agrícola e tem origem na Escola Universitária Livre de Manaus, em 17 de janeiro de 1909 (rivaliza com a Universidade do Paraná, em 1912) com a criação da Escola Média de Agricultura em 26 de fevereiro de 1912, transformada em Escola Agrônômica de Manaus, diplomando a primeira turma de três agrônomos em 1918, do qual teve entre seus brilhantes alunos Frederico de Menezes Veiga (1911-1974), razão do Prêmio máximo da Embrapa. A partir da fundação do Instituto Agrônômico do Norte (IAN), em 1939, pelo presidente Getúlio Vargas (1882-1954), da Escola de Agronomia da Amazônia em 1951, do Inpa em 1954, da Universidade Federal do Pará em 1957, que seria seguido de outras universidades federais e estaduais, do início da Ceplac em 1965, iniciou-se a geração de tecnologia local. Deve ser ressaltado que as universidades federais e estaduais e algumas privadas situadas na Região Amazônica mantem cursos voltados para as áreas de ciências agrárias que também desenvolvem atividades de pesquisa agrícola.

A criação da Embrapa, em 1973, iria dar real impulso para a geração de tecnologia agrícola na região. Em 15 de maio de 1969 foi criado o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária da Amazônia Ocidental (IPEAOC), em Manaus, que seria transformado em 16 de abril de 1974

no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, posteriormente, em Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê em 20 de outubro de 1980, e a desativação em 11 de julho de 1989 para Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental. Em 13 de junho de 1975 foram criadas as Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (UEPAE de Manaus) e de Altamira (UEPAE Altamira), em 10 de julho de 1975 foram criadas a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco – UEPAE de Rio Branco e a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de Porto Velho (UEPAT). Em 13 de agosto de 1981 foram criadas as Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de Boa Vista e de Macapá (UEPAT de Boa Vista e UEPAT de Macapá). Em 2009, a Embrapa Agrossilvipastoril, em 07 de maio, com sede na cidade de Sinop, no Norte do Mato Grosso, a Embrapa Pesca e Aquicultura, em 12 de agosto, com sede em Palmas, Tocantins e o Centro de Pesquisa Agropecuária de Cocais e Planícies Inundáveis (CPACP), em 14 de dezembro, em São Luís, Maranhão.

O objetivo deste artigo é a de delinear a fronteira de conhecimento científico e tecnológico que apresente inter-relação com a agricultura na Amazônia e quais os desafios que precisam ser vencidos a partir de cenários atuais e das perspectivas futuras.

É possível uma nova agricultura na Amazônia?

A participação do extrativismo na economia do setor primário da Amazônia é dominante até 1960, quando perde para a lavoura e a pecuária. Nas décadas de 1980 e 1990, o setor extrativo apresenta novo crescimento decorrente da extração madeireira, dominando em alguns anos o setor de lavoura e pecuária. Com as pressões ambientais, no final da década de 1990, ocorreu o declínio do setor madeireiro de florestas nativas e à supremacia da lavoura, mas ainda o setor extrativo tem maior peso do que o setor da pecuária (Figura 1).

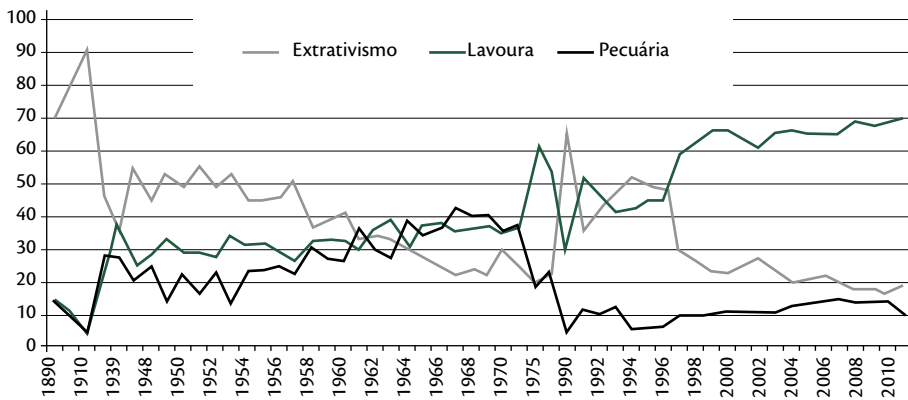


Figura 1. Evolução da participação do extrativismo, lavoura e pecuária na economia da Região Norte – 1890-2011.

A despeito da exaltação da magnitude da biodiversidade futurística, os grandes mercados e a sobrevivência da população regional ainda vão depender dos atuais produtos tradicionais, representados pela biodiversidade exótica como o rebanho bovino e bubalino, cultivos como cafeeiro, dendezeiro, soja, milho, algodão, pimenteira-do-reino, bananeira, juta, coqueiro, laranjeira, 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 potencial, que pode aliar a preservação ambiental, renda e qualidade de vida para os agricultores da Amazônia. A valorização e o crescimento do mercado do fruto de açaí incentivou a conservação de açazeiros, enquanto que a Lei nº 6.576/1978, proibindo a derrubada para obtenção de palmito, assinado pelo presidente Ernesto Geisel (1907-1996), não teve nenhum efeito.

Na Amazônia os macrossistemas agrícolas que estão sendo utilizados e que necessitam ser aperfeiçoados podem ser classificados considerando as combinações envolvendo cultivos anuais, perenes, pecuária, extrativismo, pesca, reflorestamento, localização (terra firme, várzea) e atividades não agrícolas. Seria possível estabelecer um *continuum* envolvendo desde populações indígenas, com pequena inserção com o mercado até sistemas aprimorados, conectados com o mercado externo, com o uso de mecanização agrícola e de outros insumos modernos.

Entre estas macrocaracterísticas poderiam ser destacados:

1. coleta de produtos extrativos como parte da sua atividade ou da estratégia de sobrevivência. Há um elenco de produtos extrativos que são explorados, como a borracha, castanha-do-pará, açaí, bacuri, plantas aromáticas, medicinais, corantes, madeira, etc.
2. pesca extrativa fluvial, marinha, mangues, lagos interiores, etc. ou a aquicultura, em tempo parcial ou integral;
3. agricultura anual em diversos gradientes (soja, algodão, mandioca, arroz, milho, feijão, abóbora, etc.), desde aqueles que praticam a derrubada e queimada até uso intensivo da mecanização agrícola e de insumos modernos;
4. cultivo de plantas perenes (nativas ou exóticas) como cacaueteiro, cafeeiro, fruteiras nativas ou exóticas, etc.;
5. criação de gado bovino, bubalino ou de pequenos animais;
6. cultivo de hortaliças, sobretudo localizados nas áreas peri-urbanas dos principais núcleos populacionais, dedicando-se a espécies nativas ou exóticas;

7. plantio de espécies florestais madeireiros, em monocultivos ou em pequena escala muitos deles sem nenhuma motivação econômica;
8. em termos de dimensão espacial existem aqueles localizados na terra firme (grande maioria) ou àqueles localizados em áreas de várzeas (sujeita a inundações);
9. atividades não agrícolas, em tempo parcial ou integral.

Se considerar estas nove alternativas produtivas, desde a monoatividade até a pluriatividade, se combinar dois a dois (C₉, 2), ter-se-á 36 macrossistemas e de três a três (C₉, 3), ter-se-á, 84 macrossistemas. Se considerar os subsistemas existentes para cada categoria, este número caminhará para o infinito. Naturalmente, nem todas seriam viáveis, mas dão ideia da complexidade do setor primário regional, varia quanto à localização espacial e do tipo de combinação.

Obedecendo as forças de mercado

A Amazônia ao longo do tempo vem sendo prejudicada pela perda de mercado de produtos da sua biodiversidade, como ocorreu com a cinchona, cacau, borracha, guaraná, pupunha, jambu, açai, cupuaçu que foram (estão sendo) transplantados para outras partes do país e do mundo. Outras culturas exóticas como o cafeeiro, mamoeiro, meloeiro, que tiveram seu desenvolvimento inicial no Estado do Pará, perderam competitividade para outras áreas do país.

Desconhecer as forças de mercado tem sido o grande equívoco das políticas ambientais em curso na Amazônia. As forças de mercado induziram os desmatamentos e as queimadas na Amazônia, promoveu a extração madeireira de forma predatória, a expansão da pecuária, da soja, da juta, da pimenta-do-reino, do cafeeiro, do cacau, do dendezeiro, etc. Sempre vista no lado da oferta, culpando o produtor ou o extrator, mas esta expansão está associada à existência de consumidores para todos estes produtos.

A redução dos desmatamentos e queimada na Amazônia vem decrescendo em termos agregados a partir de 2004, com variações para Estado, precisa ser acompanhada da incorporação de áreas degradadas, sob o risco de afetar a segurança alimentar e a geração de empregos. Com a inserção das ONGs ambientais na gestão pública, essas passaram a depender de recursos governamentais, reduzindo assim o seu caráter crítico, cujo papel está sendo desempenhado pelo Ministério Público Federal.

A redução dos níveis de desmatamentos e queimadas na Amazônia mudou o foco de atuação de ONGs, terceirizando ações ambientais públicas, a busca de novas bandeiras de lutas como o

REDD e o mercado de certificação, associados a interesses globais e muitas vezes criando conflitos com movimentos sociais locais e fechando os olhos para ações críticas de empresas das quais recebem recursos. O foco essencialmente na questão ambiental reduz as oportunidades de se buscar uma sustentabilidade através da viabilização das atividades econômicas.

A responsabilidade da redução dos impactos ambientais na Amazônia pelos consumidores constitui a nova vertente que deverá crescer nos anos futuros, cuja fiscalização será efetuada por ONGs ambientais e pelas certificadoras. Estas passam a atuar tanto em nível de produto (soja, pecuária, madeira de florestas nativas e plantadas, dendezeiro, etc.) como em nível territorial ou de mercados difusos (serviços ambientais, crédito de carbono, comércio justo, etc.). A falta de percepção com relação às forças de mercado como a redução no preço do calcário, de fertilizantes químicos, da oferta de serviços de mecanização, de outros insumos agrícolas (sementes, sêmen, etc.), da oferta de tecnologia e de assistência técnica, melhoria de infraestrutura de estradas e da criação de mercados agrícolas teria um efeito positivo na reconversão para uma Nova Natureza na Amazônia (Tabela 1). Esses insumos, devido ao alto custo, aumentam o custo de recuperação das áreas degradadas.

Tabela 1. Venda de fertilizantes químicos e de tratores de roda 2009-2010

Região	Fertilizantes		Tratores	
	2009	2010	2009	2010
Norte	248.464	274.152	1.323	2.255
Acre	1.197	1.518	80	131
Amapá	5.811	9.282	20	28
Amazonas	5.103	7.386	9	23
Pará	158.765	169.937	453	884
Rondônia	63.126	71.966	297	522
Roraima	14.462	14.063	33	94
Tocantins	145.801	190.710	431	573
Maranhão	364.685	375.790	383	577
Mato Grosso	3.518.532	4.031.918	1.645	2.073
Espírito Santo	288.707	335.638	1.020	1.299
Santa Catarina	705.656	624.880	5.013	4.724
Brasil	22.470.821	24.516.189	45.437	56.420

Fonte: Anda (2012); ANUÁRIO ... (2011).

A recomposição das ARL e APP implica em custos para os agricultores, no qual nem sempre pode ser aproveitado do ponto de vista econômico. Muitas áreas são de difícil recuperação, sem condições de efetuar plantios, pedregosas, alagadas, etc., no qual há necessidade de tratamento de longo prazo. Para isso é importante desenvolver métodos e procedimentos mais rápidos e

baratos, apoiar com programas paralelos de aproveitamento do lixo urbano para compostagem, entre outros. A política global para a Amazônia Legal seria manter os 34 milhões de hectares de Pastos Limpos com qualidade, recuperar 5,6 milhões de hectares de Pastos Sujos e 6,3 milhões de Regeneração com Pastos, para as pastagens, para recuperação de ARL ou APP ou liberar para outros usos mais sustentáveis e manter os 16,5 milhões de hectares de vegetação secundária intactos (EMBRAPA/INPE, 2011).

Para os agricultores o crescimento no longo prazo vai depender essencialmente da inovação conforme preconizado pelo mecanismo da “*destruição criadora*” desenvolvida pelo austríaco Joseph Schumpeter (1883-1950). Para isso é indispensável que a geração de tecnologias e conhecimentos seja assegurada em fluxo contínuo e de empresários que não dependem apenas de subsídios governamentais. O grande recado da Rio + 20, refere-se à mudança schumpeteriana que precisa ser incutida no setor produtivo, não somente relacionada à questão ambiental, mas do aumento da produtividade, reduzindo os desperdícios.

Com o fenômeno da urbanização e da redução absoluta da população rural, a força política do meio rural vem decrescendo. A escassez de mão de obra no meio rural recomenda o desenvolvimento de novas relações trabalhistas baseado na cogestão das atividades produtivas, sobretudo daquelas mais intensivas no uso deste insumo. A Região Nordeste constitui o maior reservatório de população rural do país, com mais de 14 milhões de habitantes, sempre sensível em busca de oportunidades em novos locais. Dessa forma, a solução dos problemas ambientais na Amazônia vai depender da melhoria da qualidade de vida nos locais de expulsão de migrantes, bem como de programas de reflorestamento em outras regiões do país para reduzir a pressão madeireira sobre a floresta amazônica.

Deve-se destacar o papel das grandes empresas na Amazônia (mineração, dendezeiro, hidroeletricidade, petróleo, laticínios, frigoríficos, agroindústrias, madeiras, etc.) poderiam ter na melhoria das condições de vida das populações locais na Amazônia. Muitas dessas empresas promovem gigantescos investimentos que não traduzem no aumento do PIB per capita ou do IDH dos municípios vizinhos. A maioria das empresas apresentam ações de responsabilidade social cosméticas ou equivocadas, sem nenhuma perspectiva estruturante. Entre estas ações, destacaria a redução do custo de recuperação das áreas degradadas na Amazônia (viabilização das jazidas de calcário, facilitando o transporte de fertilizantes, etc.), investimentos em educação, melhoria de estradas, fornecimentos de insumos agrícolas, etc.

A experiência da imigração japonesa

A Amazônia no final da década de 1920, quando se iniciou a imigração japonesa, prevalecia o imaginário do barão alemão Friedrich Wilhelm Karl Heinrich Alexander von Humboldt (1769-1859), que em 1800 alcunhou a Amazônia como sendo o “celeiro do mundo”. Contrapondo com a do pernambucano Alberto Rangel (1871-1945) de “Inferno Verde”, em 1904; da obra póstuma de Euclides da Cunha (1866-1909) “À Margem da História” publicada em 1909, da “Amazônia misteriosa”, do carioca Gastão Cruls (1888-1959), em 1925 e, do clássico “A Selva”, do escritor português José Maria Ferreira de Castro (1898-1974) em 1930.

A lavoura da juta, cuja aclimação foi realizada Ryota Oyama (1882-1972), em 1937, marcou o início da agricultura na Amazônia e do processo de agro-industrialização local. O sucesso da lavoura de juta decorreu da mão de obra liberada dos seringais provocada pela crise da borracha e da II Guerra Mundial ao impedir a importação da juta indiana. No seu auge na década de 1960 chegou a contribuir com um terço do PIB do Estado do Amazonas e com mais de 60 mil famílias envolvidas no seu cultivo. Foi uma atividade muito importante na economia pós-crise da borracha e da economia pré-Zona Franca de Manaus, marcando o segundo ciclo da economia do Estado do Amazonas. O cultivo praticamente desapareceu com o aparecimento 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 (1990-92). A produção de fibra de juta na Amazônia levou o Brasil à autossuficiência em 1953 e, com o declínio, o reinício das importações em 1970.

Nas terras firmes de Tomé-Açu, Estado do Pará, outra experiência singular dos imigrantes japoneses foi o desenvolvimento da lavoura da pimenta-do-reino cujas mudas foram trazidas por Makinossuke Ussui (1896-1993) que levou o país a autossuficiência e o início das exportações a partir de 1956. A busca das especiarias foi à razão dos portugueses iniciarem as grandes navegações que culminou na descoberta do Brasil em 1500. As exportações de pimenta-do-reino, no seu auge, na década de 1970, participou com mais de 35% do valor das exportações do Estado do Pará. Atualmente esta é menor do que 1% decorrente da perda da sua importância relativa com as exportações do setor mineral que representa mais de 91% (2011).

A experiência da imigração japonesa trouxe lições para a Amazônia, de que com tecnologia, mesmo em solos de terra firme de baixa fertilidade, é possível fazer uma “agricultura de vasos” com alta produtividade. Os imigrantes japoneses que se estabeleceram em 1929, em Tomé-Açu, continuam com os seus descendentes, introduzindo novas atividades agrícolas sintonizadas com as mudanças do mercado e permanecem no mesmo local. Representa uma demonstração inequívoca, de que com tecnologia é possível fazer uma agricultura mais sustentável na Amazônia, ao invés da generalização contrária para a pecuária, madeira, soja ou dendezeiro.

Essas duas culturas exóticas provenientes de antigas possessões britânicas (Índia e Cingapura), representou uma vingança com a biopirataria encetada por Henry Alexander Wickham (1846-1928), ao levar 70 mil sementes de seringueira, em 1876, de um produto ativo da economia brasileira. A borracha representava o terceiro produto das exportações brasileiras (1887-1917), vindo logo após o café e algodão durante o Brasil Império e os primeiros anos da República. A sua rápida difusão mostrou que os caboclos da Amazônia não são avessos a inovações, desde que preços e mercados sejam favoráveis, mesmo em uma época em que não existia um serviço de extensão rural.

A implantação de sistemas agroflorestais (SAFs), que consiste na combinação de cultivos perenes, baseia-se na experiência da imigração japonesa em Tomé-Açu, é um sistema adequado para ocupar as áreas degradadas. O seu sucesso vai depender do mercado das plantas iniciadoras (pimenta-do-reino, maracujá) e definitivas, tais como o cacauzeiro, seringueira, castanheira-do-pará, cupuaçuzeiro, cumaruzeiro, açaizeiro, árvores madeiras, bacurizeiro, etc. Muitas plantas precisam ser cultivados em monocultivos pela incompatibilidade, excesso de sombreamento, redução da eficiência econômica, entre as principais. Não se pode esquecer que as culturas anuais, o reflorestamento e a pecuária extensiva exigem grandes extensões de área para atender o mercado; no caso de cultivos perenes um décimo dessa área é suficiente para garantir o abastecimento, suprimir as importações e gerar excedente para exportação (BARROS et al., 2009). O conceito de SAFs, entendido como combinação de plantas perenes, deve ser avaliado, também, em uma visão macrorregional com conjuntos de monocultivos.

Quais foram os avanços na fronteira científica e tecnológica?

Houve uma grande ampliação no conhecimento sobre os solos, clima, vegetação, recursos hídricos, fauna aquática, relações ecossistêmicas da floresta amazônica no contexto global, efeitos dos desmatamentos e queimadas, aspectos sociais, econômicos, antropológicos, entre outros. Um dos indicadores deste avanço se traduz nas coleções botânicas, zoológicas, microbiológicas, geológicas e antropológicas das instituições de pesquisa. O Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi, fundado em 1895, pelo botânico suíço Jacques Huber (1867-1914), foi o primeiro da Região Amazônica e o terceiro mais antigo do Brasil contém 181.705 amostras de plantas desidratadas (exsicatas) (2013), sem mencionar as coleções zoológicas, geológicas e antropológicas. O Herbário do Inpa, fundado em 1954, contém 237 mil registros (2013), sendo atualmente o que detém a maior coleção, sem mencionar as coleções de anfíbios e répteis, aves, invertebrados, mamíferos, peixes e coleções microbiológicas. O Herbário da Embrapa Amazônia Oriental, iniciado em 1943, detinha 180.655 exsicatas (2005), perdeu a primazia com o Inpa e com o Museu Paraense Emílio Goeldi. Essas coleções refletem, contudo, o grande vazio, considerando a megabiodiversidade da Amazônia, ao se comparar com as coleções botânicas existentes no Mu-

séum National d'Histoire Naturelle, França (1635) com 8.877.300, Swedish Museum of National History, Sockholm, Suécia (1739), com 4.100.000, Komarov Botanical Institute, Leningrado (1823) com 7.000.000 e o Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra (1853) com 7.000.000. Se comparar com as coleções totais existentes nos Estados Unidos (60.421.964), França (20.178.300), Ex-URSS (18.097.878), Inglaterra (15.647.668) e o Brasil (6.000.000).

As pesquisas sobre o ciclo da água identificando os “rios voadores”, formada pelo vapor de água bombeada pela floresta amazônica, permitindo a formação de chuvas no Sul e Sudeste do país, da descoberta do rio Hamza, que nasce no Acre, com 6.000km de extensão, largura variando 200 a 400 km, com 4km de profundidade e velocidade de 10 a 100m/ano, enquanto o rio Amazonas apresenta velocidade de 0,1 a 2m/s, e do aquífero Alter do Chão com o dobro do potencial do aquífero Guarani, despertaram o interesse da comunidade científica mundial. O anúncio da descoberta de 15 novos pássaros no bioma amazônico em maio de 2013, trata-se de um evento que não ocorria desde o século XIX (PIVETTA, 2013).

Muitas das tecnologias e processos utilizados na agricultura amazônica foram motivo de premiações nacionais e internacionais das unidades da Embrapa e suas parceiras. Destaca-se, entre elas, de forma direta e indireta, que foi possível levantar: Prêmio Nacional de Ecologia (1989), Prêmio Arnaldo Gomes Medeiros (2000), Prêmios Finep (2003, 2004, 2005, 2006), Prêmio Ford Motor Company de Conservação Ambiental (2003), Prêmio Super Eco 2004, Prêmios Samuel Benchimol (2004, 2006, 2010), Prêmios Chico Mendes (2002, 2005), Prêmios Frederico de Menezes Veiga (1975, 1976, 1978, 1979, 1980, 1982, 1990, 1992, 1997, 2003), finalista Prêmio Cláudia 2003, finalistas do Prêmio Fundação Banco do Brasil (2005, 2013), entre outros prêmios de organizações de produtores, entidades de classe e governos estaduais e municipais.

Os resultados da pesquisa agrícola na Amazônia tem conseguido provocar impactos no setor produtivo, positivos e negativos, independente da sua origem de geração, associados com a experiência dos produtores e das indústrias de insumos modernos. Tenta-se listar as tecnologias que foram consideradas as mais importantes. A maioria dos textos tenta dar uma imagem negativa dos pesquisadores que dedicam às atividades agrícolas com relação à Amazônia, mas verifica-se, a despeito das dificuldades, que foram grandes as conquistas realizadas.

- a expansão do cultivo mecanizado da soja, milho, algodão, arroz e caupi, 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, de soja; em 2007, segundo maior de milho, sem falar de outras atividades.
- lançamento de cultivares de mandioca adaptadas para as áreas de várzeas e de terra firme e tratos culturais.

- dos 75 milhões de hectares desmatados na Amazônia Legal (2012), cerca de 51 milhões de hectares são de pastagens, dos quais 34 milhões em bom estado e 11,9 milhões de pastos degradados. Foi desenvolvido tecnologias e processos que permitem a recuperação de pastagens degradadas formadas a partir de desmatamentos de florestas densas (DIAS FILHO, 2011).
- técnicas de manejo florestal. Apesar da queda na extração madeireira na Amazônia e a desintegração deste setor, as técnicas de manejo estão sendo utilizadas para grandes projetos de extração madeireira e de comunidades.
- sistema de manejo de açaiuais nativos em áreas de várzeas do estuário amazônico para produção de frutos (aproximadamente 100 mil hectares manejados).
- reflorestamento com espécies madeireiras exóticas como a gmelina, eucalipto, teca, mogno africano, pinus e acácia mangium e nativas como o paricá, mogno brasileiro, freijó, entre outros, totalizando 492.833 hectares (2010).
- sistema de produção de dendezeiro que permitiu a expansão desta cultura com mais de 142 mil hectares plantados no Estado do Pará.
- cultivo de açaizeiros para produção de frutos em áreas de terra firme, com e sem irrigação, estimulados pelo crescimento do mercado. Há plantio irrigado com até 500 hectares de açaizeiros no Estado do Pará.
- domesticação do cupuaçuzeiro, com o lançamento de cultivares resistentes a vassoura-de-bruxa, permitindo plantio de 25 mil hectares, sobretudo nos Estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá e Bahia.
- domesticação do guaranazeiro com lançamento de cultivares, sendo que a Bahia produz mais da metade da produção nacional, seguido do Estado do Amazonas.
- domesticação da pupunheira, permitindo o plantio de mais de 15 mil hectares, sendo que São Paulo concentra metade dessa área, seguida da Bahia com um quarto do total e apenas 10% na Amazônia Legal.
- domesticação da castanheira-do-pará, fazendo com que mais de 1% da produção já é proveniente de plantios de grande escala e de plantios isolados. A tendência é de crescimento futuro, face ao grande mercado e para recompor Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente.
- desenvolvimento de técnicas de plantio de pimenta-do-reino introduzida por Makinosuke Ussui (1896-1993), em 1933, levou o país atingir a autossuficiência em 1953 e situar entre os maiores produtores mundiais dessa especiaria.

- desenvolvimento da lavoura de juta aclimada por Ryota Oyama (1882-1972) que levou o país atingir a autossuficiência em 1952 e a retomada das importações em 1970, garantindo a produção de sementes.
- domesticação da malva, erva daninha que vigorava nas áreas degradadas de terra firme do Nordeste Paraense, que passou a ocupar o lugar da juta, garantindo a produção de sementes para distribuição nas áreas de várzeas do Estado do Amazonas.
- domesticação da seringueira a partir dos plantios da Ford Motor Company na região de Santarém, iniciados em 1927, cujos conhecimentos foram transferidos para São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, que permitiram ultrapassar a produção de borracha extrativa em 1990 e, atualmente, representa menos de 2% do total de borrachas produzida no país. O eixo do conhecimento sobre a seringueira mudou-se da região amazônica para o Sudeste do país.
- desenvolvimento das tecnologias com relação ao cacauzeiro pela Ceplac, permitindo o plantio de mais de 150 mil hectares distribuídos com 108 mil ha de cacauzeiros plantado no estado do Pará, 32 mil em Rondônia, 8 mil no Amazonas e um mil hectares no Mato Grosso.
- desenvolvimento do cultivo do cafeeiro, cujas primeiras mudas foram introduzidas no Estado do Pará, em 1727, por Francisco Mello Palheta, conta com 190 mil hectares, com destaque para Rondônia com 154 mil hectares plantados.
- desenvolvimento das técnicas de criação de bubalinos, introduzido em 1882, por Vicente Chermont de Miranda (1849-1907), tornando-se ícone da ilha de Marajó, no qual os Estados do Pará e Amapá, concentram mais de 720 mil reses, totalizando 56% do rebanho nacional.
- desenvolvimento de Sistemas Agroflorestais pelos colonos nipo-brasileiros de Tomé-Açu, tornando-se referência mundial e como modelo de ocupação da Amazônia, utilizando áreas degradadas.
- domesticação inicial de peixes amazônicos (pirarucu, tambaqui, matrinhã, híbridos, etc.), permitindo a criação comercial em grande escala e para pequenos criatórios para algumas espécies. A piscicultura teve grande avanço nos Estados de Mato Grosso, Amazonas, Rondônia e Acre.
- desenvolvimento da criação de abelhas nativas sem ferrão e abelhas africanizadas, que constituem base de muitos projetos de agricultura familiar.
- entrada da sigatoka-negra, a mais temível doença da bananeira, constatada em fevereiro de 1998, nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant (Amazonas), no Estado do Pará em novembro de 2000 no município de Almeirim e, chegou ao Vale do Ribeira, em São Paulo, em junho de 2004 e em agosto alcançou Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio

Grande do Sul e Minas Gerais e em outubro o Estado de Santa Catarina. A contra resposta da pesquisa foi o desenvolvimento de variedades resistentes do grupo maçã e prata.

- foram desenvolvidos diversos sistemas de agricultura sem o uso de queima, variando desde a utilização de tratores e implementos inovadores até àqueles mais simples com tecnologia convencional.
- sistemas de cultivo de hortaliças regionais (jambu, chicória, cubiu, etc.) e exóticas nas áreas peri-urbanas, fruteiras nativas (manejo de bacurizeiros, uxizeiro, tucumã, maracujá, etc.), fruteiras exóticas (coqueiro, laranjeira, abacaxi), criação de aves, etc. Para muitas destas culturas como coqueiro, abacaxi, maracujá e laranjeira, o Estado do Pará se destaca em nível nacional.
- plantios de jaborandi nos Estados do Maranhão e Piauí e início do processo de domesticação de pau-rosa, bacurizeiro, camu-camuzeiro, uxizeiro, plantas ornamentais, aromáticas, timbó (perdida), etc.
- na área de produtos agroindustriais houve avanços na produção do açaí em pó, farinha de pupunha, aproveitamento do couro de peixe, palitos de peixe, fishburguer (hambúrguer de peixe), quibe, almôndegas, bife, peixe defumado, pickles, sopas desidratadas e outros produtos obtidos a partir do beneficiamento do pescado. Destaca-se outros produtos como cerveja com aroma de bacuri, açaí, taperebá e priprioca, suco de açaí com diversos sabores, maniva pré-cozida, maniçoba e pato no tucupi congelado, fármacos e cosméticos, etc. desenvolvidos pela iniciativa privada no qual exigem aperfeiçoamentos.
- o sistema de plantio direto na palha que no país já alcança 32 milhões de hectares (2012), uma grande parte já está sendo utilizada pelos produtores da Amazônia Legal nos plantios de grãos.

Os grandes desafios da pesquisa agrícola na Amazônia

A busca de atividades mais sustentáveis para o setor agrícola da Amazônia, além da mudança do comportamento dos empresários e dos consumidores, esbarra na maior oferta de tecnologia e do alto custo das práticas mais sustentáveis. Reverter ou reduzir a atual malversação dos recursos naturais na Amazônia implica no estabelecimento de novas tecnologias, do avanço científico, de comportamento e de fiscalização que não sejam transformados em simples propostas de políticas públicas (BECKER, 2010).

Os problemas ambientais na Amazônia não são independentes. Muitas decorrem de efeitos consequentes de crises econômicas e sociais externas a região. O contínuo fluxo de migrantes

em direção a Amazônia na busca de sonhos e esperanças são reflexos da pobreza do Nordeste brasileiro, da falta de alternativas econômicas nos seus locais de origem, do crescimento de mercados, da falta de terras, 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 destruição de novas áreas. O primeiro desafio refere-se à de como manter a *Primeira Natureza* (representada pela floresta original). O segundo seria o de transformar a *Segunda Natureza* (representada pelas áreas desmatadas) em uma *Terceira Natureza* com atividades produtivas mais adequadas. O terceiro, o de recuperar ecossistemas que não deveriam ter sido destruídos (VESENTINI, 1996, HOMMA, 2011; 2012a).

A geração de tecnologia tem sido um grande desafio para a Amazônia. Os recursos do FNO e do Pronaf, o esforço da extensão rural, os incentivos econômicos e a redução dos impactos ambientais e sociais seriam ampliados se a oferta tecnológica e científica fosse maior, com efeitos positivos no meio rural (EUCLIDES FILHO et al., 2011).

Na escassez de informações tecnológicas, para ganhar tempo, enquanto essas não estiverem disponíveis, uma solução em curto e médio prazo seria utilizar o conhecimento gerado pela experiência dos agricultores. Verifica-se que existe uma grande heterogeneidade tecnológica para qualquer atividade produtiva na Amazônia, no qual a sua homogeneização já traria consideráveis benefícios para a sociedade. Estas “ilhas de eficiência” estão disponíveis mesmo nas atividades com baixo padrão tecnológico no qual se denomina “etnotecnologia”. São aqueles conhecimentos gerados pelos próprios agricultores através de tentativas e transmitidos ao longo do tempo, ordinariamente de maneira oral e desenvolvidos à margem do sistema de pesquisa formal (MERCANTE, 2013). São conhecimentos dinâmicos que se encontram em constante processo de 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.

A opção pela tecnologia mecânica (motosserras, roçadeiras, picadeiras, etc.) é mais fácil de ser transferida e necessária para aumentar a produtividade da mão-de-obra, com a tendência da redução absoluta da população rural. Já a tecnologia biológica, representada por plantas com maior produtividade, tratos culturais, etc. necessita de pesquisa adaptativa ou desenvolvida no próprio local, no qual exige mais tempo. Muitas tecnologias biológicas têm sido transferidas de outras regiões, como a adoção de técnicas de inseminação artificial, sementes e mudas melhoradas, técnicas universais como poda, enxertia, entre outros. Os grandes empreendimentos agrícolas na Amazônia, na maioria, têm sido realizados com tecnologia transferida e adaptada de outras regiões do país e do mundo.

Lista a seguir apresenta alguns macro tópicos que devem constituir a agenda de pesquisa para os próximos anos:

- a mudança na estrutura da população rural brasileira que a partir de 1970 passou a decrescer está ocorrendo com relação à Amazônia Legal a partir de 1991, com a sua estabilização. Na Amazônia Legal 71,74% (2010) da população já vivem nas cidades. Isto é uma indicação de que é necessário aumentar a produtividade da terra e da mão-de-obra, inviabilizando atividades de baixa produtividade como o extrativismo vegetal e de muitas atividades da agricultura familiar (REZENDE, 2005; FERRO & KASSOUF, 2005; NAVARRO & PEDROSO, 2011).
- o modelo da economia *Dutch Disease* apoiado na extração predatória dos recursos naturais ainda prevalece na região, tanto em nível macro como nas unidades produtivas. O resultado foi um desenvolvimento com alto custo social e ambiental, que se extravasou com o assassinato do líder sindical Chico Mendes (1944-1988). Este modelo de desenvolvimento negligencia quanto ao esgotamento dos recursos naturais, fundamenta-se na exportação de matéria-prima, desestimula a industrialização, provoca realocação no mercado de mão-de-obra e, perversamente, afeta a economia local. Foi o que ocorreu com a extração da borracha, da castanha-do-pará, do pau-rosa, do óleo de tartaruga, do pirarucu e, em época mais contemporânea, da madeira, do palmito e do fruto de açaizeiro, da mineração, do petróleo, da energia hidráulica, entre outros.
- as exportações de matéria-prima bruta (madeira, borracha, castanha-do-pará, polpa de açaí, etc.) têm sido a ênfase para a grande maioria dos produtos da biodiversidade amazônica, restringindo o beneficiamento ao mínimo possível, para facilitar o transporte e reduzir a perecibilidade. As implicações ambientais 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 minério de ferro, um produto de baixo valor agregado à longa distância.
- a redução da área útil das propriedades agrícolas em obediência a recuperação de Área de Preservação Permanente (APP) e de Área de Reserva Legal (ARL). As propriedades agrícolas na Amazônia devem obedecer a Lei 12.651 quanto à manutenção de 80% da cobertura florestal para a ARL, enquanto nas áreas fora da Amazônia ocorre o inverso, com valor da terra diferenciado, refletindo nos custos de produção.
- a substituição de áreas degradadas pelo reflorestamento em detrimento das pastagens e culturas anuais e perenes, para recompor as ARL e APP, pode conduzir a uma situação inusitada de excesso de madeira e da falta de alimentos no contexto de médio e longo prazo. Técnicas mais rápidas e econômicas para recuperação de ecossistemas destruídos ou degradados e do 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, tanto para as atividades do setor agrícola, como também do setor industrial, de transportes, de serviços, entre outros, provavelmente o preço de carbono deverá cair e com isso reduzir as possibilidades econômicas. 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 da adoção de práticas mais amigáveis com relação ao meio ambiente, os fluxos de recursos internacionais voltados para o meio ambiente devem reduzir.
- o potencial da biodiversidade amazônica tem atraído à atenção mundial que contrasta com o descaso das políticas governamentais brasileiras (CROSBY, 1993; ACADEMIA, 2008). Muitos acreditam que a obtenção de compostos bioativos de plantas, animais ou microrganismos, seria possível a cura de diversos males contemporâneos, a obtenção de corantes, inseticidas e essências aromáticas naturais, para substituir produtos sintéticos, entre outros. Há uma ênfase na biodiversidade abstrata e esquecem as reais oportunidades na biodiversidade do passado e do presente com grandes oportunidades de mercado (cacaueiro, seringueira, tucumãzeiro, peixes, etc.).
- a agricultura migratória, baseada no processo neolítico da derruba e queima, é praticada por mais de 600 mil pequenos agricultores na Amazônia e que se perpetua desde os primórdios da ocupação. A presença desse contingente, com baixo custo de oportunidade no uso da terra, 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 de renda que precisa ser avaliada no país (NAVARRO & PEDROSO, 2011). É muito baixa a produtividade da agricultura migratória. A da mandioca no Pará (maior produtor) é de 16 t/ha, enquanto no Paraná (segundo produtor) os agricultores conseguem 50% a mais, com melhor tecnologia. A de arroz é de apenas 1.500 kg/ha nas áreas derrubadas e queimadas e com tecnologia pode-se obter mais que o triplo. A baixa produtividade da terra e da mão-de-obra que caracterizam muitas atividades da agricultura familiar, associado à baixa rentabilidade, precisam ser revertidos, sob o risco de sobrevivência futura.
- a redução nos desmatamento e queimadas na Amazônia vai atingir um limite decorrente do contingente de agricultores familiares com 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 maiores investimentos em infraestrutura social no meio rural.

- domesticação com metas concretas de plantas da biodiversidade amazônica que apresentam potencial de mercado como o tucumãzeiro para atender o mercado de Manaus, pau-rosa, unha-de-gato, cipó titica, jaborandi, fava d'anta, etc.
- vencer as limitações de pragas e doenças que atacam o mogno brasileiro [*Hypsipyla grandella* (Zeller)], pimenta-do-reino (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), seringueira (mal-das-folhas, *Microcyclus ulei*), cacauieiro e cupuaçuzeiro [vassoura-de-bruxa, *Crinipellis pernicios*], dendezeiro (amarelecimento fatal), cigarrinha-das-pastagens, entre outros. O alegado determinismo da impossibilidade da agricultura tropical e dos monocultivos devido ao ataque de pragas e doenças reflete a carência de pesquisas nas áreas de melhoramento genético, fitopatologia, entomologia, engenharia genética, etc.
- aproveitamento da parte orgânica do lixo urbano e dos resíduos decorrentes do beneficiamento de produtos agrícolas, evitando a contaminação dos ecossistemas.
- não existem cadeias produtivas integrais na Amazônia, todas apresentam algum problema tecnológico que precisa ser solucionado.

Conclusões

As atividades produtivas na Amazônia, ao longo destes últimos quatro séculos, não têm conseguido se consolidar em um modelo de desenvolvimento permanente com ciclos frágeis apoiando-se fortemente na utilização de seus recursos naturais e de forma predatória. Mesmo o modelo econômico da Zona Franca de Manaus é frágil, cuja sustentabilidade está apoiada em incentivos fiscais ou de investimentos públicos para alavancar lucros privados. As restrições ambientais já refletem na insegurança dos produtores no desenvolvimento de suas atividades produtivas.

Muitas propostas de desenvolvimento sustentável na Amazônia tem se baseado em uma sustentabilidade exógena em vez de endógena ao sistema. São modelos egoístas no qual a sustentabilidade depende de importações de produtos ecologicamente incorretos de outras áreas. A redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia não pode ser efetuada em função da importação de produtos provenientes de Estados com maior nível de destruição. A sustentabilidade apresenta gradientes que precisam ser alcançados pelo setor produtivo.

A redução da destruição dos recursos naturais na Amazônia vai depender do desenvolvimento de atividades agrícolas exclusivas para compensar as desvantagens inerentes a ARL e APP e do *gap* tecnológico para produtos comuns da Amazônia com relação a outras áreas do país. A coleta de produtos florestais e a venda dos serviços ambientais apresentam possibilidades restritas.

A população precisa de alimentos e matérias-primas que vai depender de um setor agrícola forte sem a sua criminalização.

As propostas com relação à Amazônia apresentam forte viés ambiental e com isso reduzem as possibilidades de atingir a sustentabilidade através da viabilização econômica das atividades. Esses pressupostos estão presentes no REDD e da ajuda externa para a Amazônia, conduzindo a um assistencialismo ambiental que prejudicam a busca concreta da sustentabilidade via incentivos econômicos.

As atividades da agricultura familiar na Amazônia são altamente intensivas em mão de obra decorrente da dificuldade da mecanização em alguma fase do processo produtivo, inexistência de máquinas e equipamentos adequados, baixa produtividade e rentabilidade, entre os principais. Entre essas atividades estão o extrativismo vegetal, pesca artesanal, agricultura migratória, agricultura orgânica, agroecologia, produtos verdes, *green products*, etc. que constituem nichos de mercado. Esses desafios da agricultura familiar, altamente intensiva em mão de obra, só poderão ser contornados com elevação da produtividade da terra e da mão-de-obra.

A Amazônia precisa aumentar a sua produtividade agrícola para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, promover a domesticação de plantas potenciais, garantir a segurança alimentar de sua população e substituir importações de produtos tropicais (borracha, dendê, cacau, 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 a 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 queimada, independente de pressões externas e da terceirização das questões ambientais do Estado para as ONGs. As grandes empresas na Amazônia não estão cumprindo o potencial de articulação entre o grande capital e a agricultura familiar e para o conjunto da população regional.

Referências

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Amazônia: desafio brasileiro do século XXI**. São Paulo: Fundação Conrado Wessel, 2008. 32p.
- ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2011. São Paulo: ANFAVEA, 2011. 158p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS - ANDA. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes 2011**. São Paulo, 2012. 178 p.

- 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, jul./dez. 2009, p.121-151.
- BECKER, B.K. Ciência, tecnologia e inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 4. Sessão Plenária 1: Desenvolvimento Sustentável. Brasília, Ministério de Ciência e Tecnologia, 2010. **Anais...** Brasília, MCT, 2010. p. 91-106.
- 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.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA/ INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**. Brasília, 2011. 20p.
- 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, v.20, n.4, p.98-111, out./nov./dez. 2011.
- 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: pós código florestal e pós Rio + 20, novos desafios. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v.10, n.2, p. 205-240, mai./ago. 2012a.
- _____. Amazônia: transformando a segunda natureza degradada para uma terceira natureza mais sustentável. In: DINIZ, M.B. (Org.). **Desafios e potencialidades para a Amazônia do Século XX**. Belém: Paka-Tatu, 2011. p. 42-70.
- _____. **História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 274 p.
- MERCANTE, M.S. **A interconexão entre saberes, práticas e percepções: o mediador entre cultura e natureza**. Disponível em: <<http://cfh.ufsc.br/~mercante/intercon.htm>>. Acesso em: 22 set 2013.
- NASCIMENTO, C.; HOMMA, A. **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém: CPATU, 1984. 282 p. (EMBRAPA-CPATU, Documentos, 27).
- NAVARRO, Z.; PEDROSO, M.T.M. **Agricultura familiar: é preciso mudar para avançar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 248 p. (Texto para Discussão, 42).

PIVETTA, M. Novas aves da Amazônia. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n.207, p.19-23, mai. 2013.

ROOSEVELT, A.C.; COSTA, M.L.; MACHADO, C.L.; MICHAB, M.; MERCIER, N.; VALLADAS, H.; FEATHERS, J.; BARNETT, W.; SILVEIRA, M.I.; HENDERSON, A.; SLIVA, J.; CHERNOFF, B.; REESE, D.S.; HOLMAN, J.A.; TOTH, N.; SCHICK, K. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, v.272, p.373-384, April 1995.

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