

BIOPIRATAS, INVENTORES E DESBRAVADORES QUE MUDARAM A AGRICULTURA NA AMAZÔNIA

Alfredo Kingo Oyama Homma*

RESUMO

Enfoca o papel dos introdutores de plantas e animais, inventores e desbravadores que foram responsáveis pelo desenvolvimento da agricultura e das inovações tecnológicas na Amazônia. Houve um grande avanço na fronteira de conhecimento científico e tecnológico na Amazônia nestas últimas cinco décadas. Apesar desse avanço a comunidade científica na Amazônia ainda não produziu o choque tecnológico que está aguardando. Grande parte da destruição dos recursos naturais na Amazônia decorre da falta de inovações tecnológicas que criem alternativas econômicas e encontrem as soluções agronômicas e ambientais que os produtores estão necessitando. Para ganhar tempo, enquanto não surgirem as opções tecnológicas produzidas pelas instituições de pesquisa, há necessidade de aproveitar as etnotecnologias gestadas pelos próprios produtores, considerados mais eficientes, procurando homogeneizar a heterogeneidade tecnológica existente na região. Alerta-se que esse modelo, não pode servir para um contexto de médio e longo prazo.

Palavras-chave: Amazônia. Tecnologia Agrícola. Inventos e Inventores. Biopiratas. Desbravadores.

ABSTRACT

Focuses on the role of the pioneer introducers of plants and animals, inventors and explorers who were responsible for the development of agriculture and technological innovations in the Amazon. There was a major breakthrough on the frontier of scientific and technological knowledge in the Amazon in the last five decades. Despite this advances the scientific community in the Amazon has not yet produced the technological shock that is waiting. Much of the destruction of natural resources in the Amazon results from the lack of technological innovations that creates economic alternatives and find the agronomic and environmental solutions that producers are in need. To save time, while the technological options produced by research institutions are not yet available, it is necessary to use the ethno technologies gestated by the producers themselves, considered more efficient, trying to homogenize the existing technological heterogeneity in the region. Cautions that this model may not suit in the context of medium and long term

Keywords: Amazon. Agricultural Technology. Inventions and Inventors. Biopirates. Explorers.

1 Introdução

Neste artigo procurar-se-á enfocar o papel dos introdutores de plantas e animais, inventores e desbravadores que foram responsáveis

pelo desenvolvimento da agricultura e das inovações tecnológicas na Amazônia. Esses pioneiros nem sempre são pesquisadores ou técnicos da área

*Agrônomo com doutorado em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA | alfredo.homma@embrapa.br; alfredo.homma@gmail.com | (+55)91-32041082

agrícola, mas indivíduos dotados de grande curiosidade, sentido de observação, perseverança e perspicácia em antever o futuro (TECNOLOGIA..., 2009; MERCANTE, 2012).

Há quatro fontes de origem das tecnologias agrícolas 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, que envolve 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 indígenas, cuja presença comprovada na Amazônia data de 11.200 anos (ROOSEVELT et al., 1995). Acrescenta-se o conhecimento sobre a fauna de técnicas de captura e do ecossistema ao seu redor, da cultura, da organização social, entre outros atributos. 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. A maior parte da ampliação da fronteira científica até o século 19 deve-se aos ex-

ploradores estrangeiros interessados em conhecer sobre a flora, a fauna e a geografia da Amazônia. O padre jesuíta João Daniel (1722-1776), que viveu na Amazônia entre 1741 e 1757, escreveu um enorme tratado sobre a região amazônica, *Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas*, em que fez detalhadas observações sobre a agricultura praticada na época. Esse livro foi escrito no período de 1757 até sua morte, quando ficou preso em Portugal – no período da caça aos jesuítas promovida por Sebastião José de Carvalho e Melo, o Marquês do Pombal (1699-1782). Esse texto é interessante para comparações com o atual processo produtivo: para algumas atividades, como a lavoura de mandioca, técnicas de pesca e caça, uso de plantas medicinais, no qual muitas são ainda utilizadas (DANIEL, 2004). Para a grande maioria, ocorreu uma completa mudança dos cultivos, atividades, processos utilizados, etc.

A terceira vertente refere-se à tecnologia gerada por instituições de pesquisa extra-amazônica (nacionais e externas), cujas tecnologias e conhecimentos acabam drenando para a região amazônica, quer por seminários, feiras e exposições, pesquisadores, extensionistas, técnicos, empresários, agricultores e vendedores de insumos agrícolas. Dessa forma, muitas atividades relacionadas com a fruticultura como a castanha-do-pará, coqueiro, açaí, cupuaçu, laranja, cacau, guaraná, abacaxi, agroindústrias de sucos e polpas, palmito, grãos, pecuária, reflorestamento, piscicultura acabam sendo beneficiadas.

As instituições de pesquisas nacionais fora da Amazônia e do exterior geraram muitas tecnologias que estão sendo utilizadas no reflorestamento (eucalipto, gmelina, *Acacia mangium*, etc.), em plantios mecanizados de soja, algodão, arroz, milho e feijão, pecuária intensiva, laranjeira, dendezeiro, entre os principais. No século 20, destaca-se o Projeto Radambrasil, a prospecção por meio de satélites, as descobertas minerais, o entendimento do ecossistema amazônico 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), em 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 despeito das críticas com relação às multinacionais, essas duas empresas não tiveram lucros financeiros no país.

Com a fundação do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), em 1939, pelo presidente Getúlio Vargas (1882-1954), iniciou-se a gera-

ção de tecnologia local. A criação da Escola de Agronomia da Amazônia em 1951, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) em 1954, da Universidade Federal do Pará em 1957, seguida de outras universidades federais e estaduais, a instalação da Ceplac em 1965, foi importante na ampliação do conhecimento sobre agricultura na região.

Ressalta-se que o ensino agrícola nos Estados do Amazonas e Pará é bastante antigo e tem origem na Escola Universitária Livre de Manaus (17/1/1909), a mais antiga do país, com a criação da Escola Média de Agricultura (26/2/1912), transformada em Escola Agrônoma de Manaus, diplomando a primeira turma de três agrônomos em 1918, que teve entre seus brilhantes alunos Frederico de Menezes Veiga (1911-1974), razão do prêmio máximo concedido pela Embrapa. A criação da Embrapa, em 1973, daria real impulso para a geração de tecnologia agrícola na região.

Os resultados de pesquisa são *aditivos, associativos e multiplicativos*. Isso indica que diversos resultados de pesquisa do passado e do presente podem ser somados, produzindo descobertas ou interpretações de fenômenos. Podem ser associativos, cujo conjunto de informações tende a produzir avanços na fronteira científica e tecnológica. Ou multiplicativos, visto que uma descoberta pode desencadear novas interpretações dos resultados anteriores (NASCIMENTO; HOMMA, 1984; HOMMA, 2015).

2 Os introdutores de plantas e animais (biopiratas positivos e negativos)

Na Amazônia, o papel dos introdutores de plantas e de criações responde pelo sucesso de muitas atividades agrícolas. Pode assumir resultado inverso quando essas atividades culminam na transferência de recursos genéticos para outros locais, promovendo a desintegração econômica ou a perda de oportunidades locais. Quando plantas da biodiversidade amazônica são transplantadas para outros locais, como o cacauero, efetuado por Louis Frederic Warneaux em 1746, para a Fazenda Cubículo de Antônio Dias Ribeiro, município de Canavieiras, Bahia; Henry Alexander Wickham (1846-1928), em 1876, com a seringueira para o sudeste asiático; com o guaranzeiro para a Bahia; seringueira, pupunheira e jambu para São Paulo, entre outros, a região amazônica perde oportunidades de geração de renda e emprego.

O impacto dessas introduções destrói muitas das concepções recomendadas pelas instituições de pesquisa agrícola no país, como pesquisa multi, inter, trans e pluri disciplinar, portfólio, arranjos produtivos, cadeias produtivas, quando na maioria constituem resultados individuais. As pessoas que fizeram contribuições reais para a agricultura amazônica tiveram vocação voltada para determinada planta/atividade, com perseverança e nunca seguindo o caminho fácil dos atalhos.

Entre esses pioneiros dos séculos 18 e 19, merecem destaque Francisco de Mello Palheta (1670-1750),

que introduziu o cafeeiro trazido da Guiana Francesa em 1727 tornando-se a maior riqueza nacional, que, ao lado do ramo de fumo, representa o símbolo do brasão da República brasileira. Vicente Chermont de Miranda (1849-1907) introduziu o rebanho bubalino, também trazido da Guiana Francesa em 1882 (Figura 1).

Nas primeiras quatro décadas do século 20, destacam-se Henry Ford (1863-1947), que em 1927 iniciou o primeiro grande plantio de seringueiras no país na região de Santarém; Ryota Oyama (1882-1972), que aclimatou a juta indiana para as condições das várzeas amazônica desde 1937 e Makinosuke Ussui (1896-1993), que introduziu as mudas de pimenta-do-reino em 1933, tornando o País um dos grandes produtores mundiais dessa cultura (HOMMA, 2012, 2013).

Akihiro Shironkihara (1923-), em 1970, trouxe as sementes de mamoeiro, da variedade Sunrise Solo, desenvolvidas na University of Hawaii, por Richard Airth Hamilton (1915-2006), que modificou o hábito de consumo dessa fruta no país. A introdução da biodiversidade exótica ainda ocorre na época contemporânea como o noni, introduzida no estado do Pará por Noboru Sakaguchi (1933-2007); do nim, com a introdução efetuada em 1993 por Belmiro Pereira das Neves, que plantou em Goiânia e, em 1997, o fazendeiro mineiro Amiraldo Pereira Santos efetuou os primeiros plantios na sua propriedade, localizada no município de Castanhal. Essas duas plantas estão amplamente disseminadas no estado do Pará. Uma planta or-

namental, a mussaenda (*Mussaenda alicia*) foi introduzida, em Manaus, pelo pesquisador Vicente Haroldo

de Figueiredo Moraes (1937-2008), da Malásia, na década de 1980, que rapidamente se espalhou no país.

Figura 1 – Os introdutores de plantas e animais que modificaram a agricultura nacional e mundial



Fonte: Respectivamente <http://www.gocoffee.com/professor-peaberry/history-of-coffee/1700>; <http://www.delightlondon.com/history.php>; Museu Paraense Emílio Goeldi; Jorge Butsuem; Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu.

Na parte superior, à esquerda, desenho de Francisco de Mello, que introduziu o cafeeiro; à direita, Henry Alexander Wickham, que levou as sementes de seringueira. Na parte inferior, à esquerda, Vicente Chermont de Miranda, introdutor do búfalo; centro, Ryota Oyama, que aclimatou a juta indiana, e à direita, Makinossuke Ussui que trouxe as mudas de pimenta-do-reino.

O maior plantio de pimenta-do-reino com tutor vivo de gliricídia totalizando mais de 70 mil pés, em 50 ha, encontra-se na Fazenda Tangará no município de Santo Antônio do Tauá, PA, na propriedade do agricultor Shigetoshi Kodama. A gliricídia foi introduzida da República Dominicana por Armando Kouzo Kato (1949-2000) em 1995 e expandida por Hideyuki Ishizuka.

Em 1990, o técnico agrícola Adilson Pereira introduziu a variedade de pupunheira sem espinho procedente

de Yurimaguas, Peru, para o município de São Mateus, ES, procedendo à disseminação para todo o País.

As oportunidades para a biodiversidade amazônica vão depender de pessoas que dediquem dez, vinte ou trinta anos para o pau-rosa, tucumânzeiro, uxizeiro, puxurizeiro, piquiazeiro, plantas medicinais, aromáticas, inseticidas, etc., procurando vencer as limitações existentes. Os pesquisadores antigos estavam muito mais sintonizados com esse perfil do que na atualidade, mais preocu-

pados com a publicação de trabalhos científicos, induzidos pelo atual sistema de avaliação do Qualis, que tem prejudicado seriamente as pesquisas agronômicas na Amazônia.

3 Os desbravadores ou destruidores?

Com a intensificação da questão ambiental pós-assassinato de Chico Mendes (1944-1988), o papel dos desbravadores, responsáveis pela fundação de diversos povoados, municípios, grandes empreendimentos, está sendo associado à ideia da destruição da Amazônia. A região conhecida como Matopiba, acrônimo criado com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, considerada a grande fronteira agrícola da atualidade, constitui um celeiro dos atuais desbravadores e de inovações.

São exemplos desses pioneiros Hachiro Fukuhara (1874-1943) e Tsukasa Uyetsuka (1890-1978), responsáveis pela imigração japonesa na Amazônia, a fundação de Sinop, por Enio Pipino (1917-1995), de Alta Floresta por Ariosto da Riva (1915-1992), cuja lista de personagens seria imensa, que provocaram impactos nacionais, regionais, estaduais, municipais ou locais. Não se pode deixar de mencionar o papel das políticas públicas e das grandes obras como a abertura da Belém-Brasília, Transamazônica, incentivos fiscais, etc. como indutoras dessas transformações.

Na época contemporânea, o papel dos empresários schumpeterianos¹ tem aproveitado as inovações tecnológicas disponíveis ou, quando inexistentes, efetuando adaptações, transferindo de outras regiões do país e do exterior e arriscando em novos empreendimentos. Essa forma de expansão ocorreu com o plantio de arroz irrigado em Roraima, desativado em 2009; com o plantio de soja no estado de Mato Grosso; e com o dendezeiro, aproveitando a experiência iniciada em 1963 por Clara Pandolfo (1912-2009), quando implantou por meio da Sudam o plantio pioneiro no atual município de Santa Bárbara do Pará, atual Dendê do Pará S/A. Daniel Keith Ludwig (1897-1992), em 1967, iniciou o plantio de gmelina, eucalipto e pinus em larga escala na Amazônia com a implantação do Projeto Jari; em 1977, o produtor holandês Leonardus Josephus Phillipson efetuou o primeiro plantio comercial de soja de 32 ha, no município de Balsas, Maranhão; Noboru Sakaguchi (1933-2007) e Mitinori Konagano dedicaram-se ao aperfeiçoamento e difusão dos Sistemas Agroflorestais em Tomé-Açu; Katsutoshi Watanabe (1945), de Tomé-Açu, iniciou em 1978 o plantio de cupuaçuzeiro em escala comercial no estado do Pará. O agricultor Seya Takaki (1959-2014) e o agrônomo Sérgio Vergueiro (1939), formando em 1960 na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), são incentivadores no plantio de castanheiras (YAMADA, 1999).

¹ Alusão a Joseph Alois Schumpeter (1883-1950) no qual se refere aos empresários que arriscam em inovações como promotora do desenvolvimento capitalista.

Noboru Takakura (1941-2008) e Shigeru Hiramizu foram pioneiros nos plantios com açaçeiro irrigado, que estimulou o empresário Eloy Luiz Vaccaro (1938), de Xanxerê, SC, no plantio de mais de 1.400 ha de açaçeiros irrigados no município de Óbidos, PA, considerado o maior do mundo (BELLANTE, 2016). Esse empresário foi preso no dia 24 de agosto de 2015 pela Polícia Federal na Operação Madeira Limpa, a despeito de ter sido escolhido Produtor do Ano em 2011, prêmio concedido pela Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado do Pará e homenageado pelo governador do estado do Acre, Sebastião Viana, em 18 de fevereiro de 2015. Isso indica que tanto aqueles que lutam pela adoção de sistemas mais sustentáveis na Amazônia como aqueles que destroem, todos estão lutando pela sobrevivência.

Em Roraima, cabe destacar a introdução da *Acacia mangium*, pela empresa Ouro Verde Agrosilvopastoril Ltda., pertencente ao agrônomo suíço Walter Vogel, em 1999, visando ao fornecimento de matéria-prima para serraria e celulose, e conta, atualmente, com uma área plantada de aproximadamente 30 mil hectares. Em que pesem as críticas sobre o empreendimento, trata-se de repor com cobertura vegetal áreas que estavam completamente desmatadas e degradadas.

A expansão de arroz irrigado no estado de Roraima permitiu o abastecimento desse produto para a cidade de Manaus e de outros

núcleos urbanos até a sua desativação. Em junho de 2007, o Supremo Tribunal Federal (STF) determinou a desocupação da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, onde os arrozeiros haviam-se instalado no início da década de 1970. Em 20 de março de 2009, a decisão final do STF confirmou a homologação contínua da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, determinando a retirada dos não indígenas da região.

A lista seria imensa, muitos em nível local, como o maior plantio de coqueiros (5 mil hectares) do país da Sococo, no município de Moju, PA, iniciado em 1979; de goiabeiras no município de Dom Eliseu, PA, como resultado da extinta Bonnal, do agrônomo sergipano Antônio Soares Neto, da Emater-PA, que no início da década de 1970, trouxe mudas de laranjeiras de Sergipe, iniciando os primeiros plantios no município de Capitão-Poço, PA; do cultivo de abacaxizeiro em Floresta do Araguaia, PA, tornando-se o maior centro produtor do país; de arroz irrigado em Cachoeira do Arari, PA, desenvolvido por Paulo César Quartiero; de cultivos de cafeeiros em Rondônia, entre dezenas de outros exemplos. No início da década de 1990, Silvio d'Agnoluzzo, do Grupo Concrem, deu início ao plantio do paricá (*Schizolobium amazonicum*) nos municípios de Dom Eliseu e Paragominas, em escala comercial, que teve rápida expansão atingindo mais de 88 mil hectares nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins (MARQUES; YARED; SILVIERO, 2006; ABRAF, 2013).

4 Os inventos e inventores

Em 1945, o comerciante Ovídio Bastos, estabelecido na Rua dos Mundurucus, em Belém, desenvolveu o primeiro protótipo da máquina de amassar açaí, iniciando o processo de substituição das “amassadeiras de açaí” e batedeiras de madeira.

O primeiro modelo de apanhador de cacho de açaí foi confeccionado com madeira, pelo senhor Dorival Costa Carvalho, colono maranhense que morou na localidade Sapecado, no município de Marabá em 2000. Outra variante desse coletor de açaí foi desenvolvida no Maranhão, utilizando um vergalhão de ferro amarrado na ponta de uma vara. Convém ressaltar que, em meados da década de 1980, o pesquisador Carlos Hans Müller, da Embrapa Amazônia Oriental, antevendo as possibilidades do cultivo do açaizeiro em terra firme e considerando a possível escassez de mão de obra devidamente habilitada para escalar os estipes, elaborou um modelo de vara colhedora de frutos de açaí, confeccionada com alumínio. Essa vara, com comprimento de 6 metros, apresentava em sua parte terminal uma lâmina para corte do cacho e um recipiente em forma de meia-lua, confeccionado com tela de plástico, que acondicionava o cacho após o corte. O recipiente com o cacho de açaí era trazido até o solo por um sistema de roldana, sem nenhuma perda de frutos (NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO; MÜLLER, 2005).

Um terceiro modelo de apanhador de açaí foi desenvolvido pelo agricultor Noboru Takakura (1941-2008), para efetuar a mecanização no seu plantio de 85 ha de açaizeiros. Para isso, procurou efetuar plantios com espaçamento de 6 m x 7 m, deixando faixas para o trânsito de tratores para facilitar as operações de limpeza, adubação e colheita do açaí e desenvolveu uma vara com um mecanismo de gancho, com pressão na extremidade, que consegue prender o cacho e puxar, sem necessidade de escada. Com um trator e dois operários, um em cada lado de uma caçamba acoplada ao trator, vão rodando nos renques de açaizeiros, colhendo e depositando os frutos na caçamba. Para evitar danos aos frutos, os cachos só batem levemente um no outro. Com esse procedimento, conseguia colher 100 latas de frutos/dia. O aumento da produtividade da mão de obra é grande se comparado com o processo tradicional, em que um escalador experiente consegue colher entre 8 a 12 latas de frutos/dia.

Esse método de colheita evita outro problema decorrente da adubação orgânica com cama de aviário, representada pela presença de formigas-de-fogo (*Solenopsis spp.*) nos pés de açaizeiros plantados nas áreas de terra firme, dificultando em muitos locais a colheita pelo método de escalada das árvores. Nas várzeas, não há ocorrência de formigas-de-fogo. Apesar das formigas, o roubo de frutos constitui risco presente. Em alguns pomares de açaizeiro, vias com espingardas são mantidas na área, até o anoitecer, para evitar o furto de frutos. A ocorrência de

furtos durante a noite é rara, por causa da dificuldade que se tem de identificar os cachos aptos para colheita.

O quarto modelo constitui outro aperfeiçoamento efetuado pelo agricultor Shigeru Hiramizu, que teve ampla aceitação, envolvendo uma vara para colheita e outra para debulha. O produtor Edilson Cavalcante (1978), de Abaetetuba, PA, divulgou no *Globo Ecologia* (edição de 4 de abril de 2015), o aperfeiçoamento do equipamento desenvolvido por Shigeru Hiramizu, dando mais ergonomia e rendimento. O agricultor Trajano Alves de Brito desenvolveu uma máquina na qual exige o acoplamento no estipe do açazeiro, cuja patente está em nome de Magno Lima de Brito que, em 17 de julho de 2012 efetuou o depósito de patente da máquina de tirar açaí e juçara. Essa máquina compõe-se de três partes principais: o acoplador deslizante é formado pela parte central, e tem a função de acoplar o conjunto no tronco da palmeira para deslocamento; a tesoura multifunção compreende a parte superior e tem três funções: acoplar, cortar e segurar o cacho; o suporte de elevação é formado pela parte inferior e tem a função de proporcionar a subida e a descida do conjunto. Em 26 de agosto de 2014, sob os auspícios da Sebrae-PA, realizou-se a demonstração dessa máquina em São Sebastião da Boa Vista e, em 24 de abril de 2015, no I Encontro da Cadeia Produtiva do Açaí em Castanhal.

A grande novidade é um apanhador muito simples que consiste em uma vara de alumínio, com uma crista para dar um corte no cacho e um laço com dois palmos de diâmetro para prender o cacho e fazer uma torção. Esse coletor foi desenvolvido por um operário de Igarapé-Açu, PA, chamado Abia. Permite coletar até 70 latas por dia e está revolucionando a extração. Esses inventos são indicadores de que, nos próximos anos, o arriscado e laborioso serviço de subir nos estipes de açazeiros seja substituído por procedimentos de colheita mais eficazes e eficientes, utilizando varas telescópicas de alumínio e tratores com carretas. Esse procedimento seria apropriado também para efetuar a coleta de cachos de pupunha (*Bactris gasipaes*), substituindo o atual processo de corte e de aparar o cacho com saco, envolvendo, no mínimo, duas pessoas. Com isso, permitiria aumentar a produtividade da mão de obra, evitando a incorporação de mão de obra infantil no arriscado serviço de subir nos estipes, além das conotações morais, e expandir o plantio em grande escala.

Outra invenção notável é a da farinha de tapioca atribuída ao agricultor potiguar João Ferreira da Costa (1895-1986), conhecido como “João Miguel”; nasceu em Ceará Mirim (RN). Chegou com os pais como migrantes para a Vila de Americano, PA, em 1900, e em 1945, descobriu casualmente que flocos de goma levados ao forno de cobre quente dava origem à farinha de tapioca.

Figura 2 – Evolução do apanhador do açaí, todos feitos por produtores



Fonte: Respectivamente Rui de Amorim Carvalho, Oscar Lameira Nogueira, Antônio José Elias Amorim de Menezes e João Tomé de Farias Neto.

Na parte superior, apanhador de madeira e de vergalhão. Na parte mediana, à esquerda, protótipo inventado por Noboru Takakura (1941-2008); à direita, por Shigeru Hiramizu. Na parte inferior, à esquerda, debulhador inventado por Shigeru Hiramizu; à direita, uma variante do modelo. Os inventos de Shigeru Hiramizu são amplamente utilizados.

Figura 3 – Outras variações de coletor de açaí e o inventor da farinha de tapioca



Fonte: <<http://globoplay.globo.com/v/3286877/>>; <<http://globoplay.globo.com/v/4079781/>>; João Tomé de Farias Neto; <https://www.google.com.br/search?q=Jo%C3%A3o+Ferreira+da+Costa,+FARINHA+de+tapioca&biw=1600&bih=799&espv=2&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0xeH1_frKAhVLGJAKHQdFAQAQ_AUIBigB#imgcr=RsitDPtyoBCxpM%3A>

Na parte superior, à esquerda protótipo inventado por Trajano Alves de Brito; à direita, por Édilson Cavalcante. Na parte inferior, à esquerda, o agricultor Abia com o coletor já em uso; à direita o agricultor João Ferreira da Costa (1895-1986), inventor da farinha de tapioca.

5 A atual fronteira tecnológica da agricultura amazônica

Os resultados das pesquisas agrícolas na Amazônia têm conseguido provocar impactos no setor produtivo, positivos e negativos, independentemente da sua origem de geração, associados à experiência dos produtores e das indústrias de insumos modernos. Tenta-se listar as tecnologias que foram consideradas as mais importantes. Espera-se que, no

futuro, essa oferta tecnológica seja gerada de forma contínua e ampliada. Quanto às conquistas científicas, isso seria motivo para outro artigo.

- 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. Técnicas de cultivo de arroz irrigado em Roraima, Maranhão, campos de Marajó, Jari e várzeas do rio Caeté (Bragança, PA) e rio Formoso no Tocantins.

- O sistema de plantio direto na palha que no país já alcança 32 milhões de hectares (2012); uma parte já está sendo utilizada pelos produtores da Amazônia Legal nos plantios de grãos.

- Dos 76 milhões de hectares desmatados na Amazônia Legal (2015), cerca de 50 milhões de hectares são de pastagens, dos quais 34 milhões de hectares em bom estado e 11,9 milhões de hectares de pastos degradados. A pesquisa agrícola efetuou uma grande contribuição com a introdução de capins africanos (colonião, braquiária, etc.), que constituem a maioria das áreas de pastos da Amazônia. Há tecnologias e processos que permitem a recuperação de pastagens degradadas formadas por meio de desmatamentos de florestas densas (DIAS FILHO, 2011).

- Reflorestamento com espécies madeireiras exóticas como a gmelina, eucalipto, teca, mogno africano, pinus e *acacia mangium* e nativas como o paricá, mogno brasileiro, freijó, entre outros, totalizando 681.380 ha (2012).

- Técnicas de plantio de pi-

menta-do-reino levou o País a atingir a autossuficiência em 1953 e situar-se entre o primeiro e quarto produtor mundial.

- Lavoura de juta que conduziu o País à autossuficiência em 1952 e à retomada das importações em 1970, e o estabelecimento de um centro produtor de sementes de juta no município de Alenquer, PA, até a sua desativação.

- Cultivares de mandioca adaptadas para as áreas de várzeas e de terra firme e traços culturais. A despeito de o estado do Pará ser o maior produtor nacional de mandioca e componente básico da alimentação, os esforços de pesquisa têm sido restritos com essa cultura.

- Não obstante a queda na extração madeireira na Amazônia a partir da década de 1990, as técnicas de manejo florestal estão sendo utilizadas para projetos de extração madeireira e de comunidades.

- Tecnologias com relação ao cacauero pela Ceplac, permitindo o plantio de mais de 163 mil hectares distribuídos com 110 mil hectares de cacaueros plantado no estado do Pará, 42 mil em Rondônia, 10 mil no Amazonas e um mil hectares em Mato Grosso (MANUAL ..., 2013).

- Cultivo do cafeeiro, cujas primeiras mudas foram introduzidas no estado do Pará, em 1727, por Francisco Mello Palheta, com destaque para

Rondônia com 88 mil hectares plantados.

- Técnicas de criação de bubalinos (várzea e terra firme), 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.

- Domesticação da seringueira a partir dos plantios da Ford Motor Company na região de Santarém, em 1927 e, das pesquisas iniciadas pelo Instituto Agrônomo do Norte (1939), cujos conhecimentos foram transferidos para São Paulo, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, permitindo 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.

- Manejo de açaiçais nativos em áreas de várzeas do estuário amazônico para produção de frutos (aproximadamente 100 mil hectares manejados).

- Domesticação do guaranazeiro a partir da década de 1970, com lançamento de cultivares; a Bahia produz 74% da produção nacional, seguido do estado do Amazonas (18%).

- Utilização de motosserras, roçadeiras costeais, herbicidas,

fertilizantes químicos, calcário, etc. pelos pequenos produtores para aumentar a produtividade da terra e da mão de obra.

- Domesticação inicial de peixes amazônicos (pirarucu, tambaqui, matrinhã, híbridos, etc.), permitindo a criação comercial em grande escala e para pequenos criatórios. A piscicultura teve grande avanço em Mato Grosso, Maranhão, Amazonas, Roraima, Rondônia e Pará, nessa ordem.

- Açaizeiros para produção de frutos em áreas de terra firme, com e sem irrigação, estimulados pelo crescimento do mercado.

- Produção de dendezeiro que permitiu a expansão dessa cultura com mais de 162 mil hectares plantados no estado do Pará a partir de 2010. Os pequenos produtores da Comunidade de Arauaí, 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.

- Lançamento de cultivares de cupuaçuzeiros resistentes a vassoura-de-bruxa, permitindo plantio de 25 mil hectares, sobretudo nos Estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá e Bahia.

- Domesticação da pupunheira, permitindo o plantio de mais de 17 mil hectares; São

Paulo e Bahia, cada um com mais de 4 mil hectares e, pouco mais de 2,3 mil hectares na Amazônia Legal.

- Domesticação da castanheira-do-pará fazendo com que 3% da atual produção sejam provenientes de plantios em grande escala e isolados. A dificuldade do seu plantio decorre do longo tempo para a entrada em frutificação, risco de queda de frutos nas proximidades de casas e em plantios consorciados nos quais apresentam períodos de colheita comum.

- Domesticação da malva, erva daninha que vigorava nas áreas degradadas de terra firme do Nordeste Paraense, que passou a ocupar o lugar da juta e a produção de sementes para distribuição nas áreas de várzeas dos estados do Amazonas e Pará.

- 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.

- Criação de abelhas nativas sem ferrão e africanizadas, que constituem base de muitos projetos de pequenos produtores.

- Variedades resistentes de bananeira do grupo maçã e prata para conter a sigatoka-negra, constatada em fevereiro de 1998, nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, AM, em novembro de 2000 no

município de Almeirim, PA. Chegou ao Vale do Ribeira, SP, em junho de 2004; em agosto, alcançou Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, e em outubro, o estado de Santa Catarina.

- Sistemas de agricultura sem o uso de queima, variando desde a utilização de tratores e implementos inovadores até aqueles mais simples com tecnologia convencional.

- Cultivo de hortaliças regionais (jambu, chicória, cubiu, etc.) e exóticas nas áreas peri-urbanas, fruteiras nativas (manejo de bacurizeiros, uxizeiro, tucumanzeiro, maracujazeiro, etc.), fruteiras exóticas tradicionais – coqueiro, laranjeira, abacaxizeiro –, criação de aves, etc. Para muitas dessas culturas como coqueiro, abacaxizeiro, maracujazeiro e laranjeira, o estado do Pará destaca-se nacionalmente.

- Fruteiras exóticas como o mamão havaí, melão, mangostão, rambutã, que tiveram como porta de entrada no estado do Pará e 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, uxizeiro, plantas ornamentais, aromáticas, timbó (perdida), etc.

- Na área de produtos agroindustriais, houve avanços na produção do açaí em pó, fari-

nha de pupunha, aproveitamento do couro de peixe e outros produtos obtidos por meio do beneficiamento do pescado. Cerveja com aroma de bacuri, açaí, taperebá e priprioça, suco de açaí com diversos sabores, maniva pré-cozida, maniçoba e pato no tucupi congelado, fármacos e cosméticos, etc. foram desenvolvidos pela iniciativa privada em que se exigem aperfeiçoamentos.

- Tecnologias agroindustriais relacionados com o beneficiamento de frutas nativas, pescado, oleaginosas, secagem madeira, guaraná em pó solúvel, tem sido desenvolvidos.

- A contribuição institucional foi marcante na produção de sementes de juta, em Alenquer, pelo Instituto Agrônomo do Norte a partir de 1948, viabilizando seu cultivo; a expansão do cacauzeiro na Amazônia após a instalação da Ceplac em 1969, em Belém; das Unidades da Embrapa na domesticação do cupuaçuzeiro e do guaranazeiro com lançamento de cultivares, das técnicas de criação e manejo de peixes pelo Inpa e Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá; do manejo do açazeiro pela Embrapa Amazônia Oriental e Museu Paraense Emílio Goeldi; do lançamento de cultivares de açazeiro e da difusão do mogno africano pela Embrapa Amazônia Oriental; da expansão da soja na Amazônia pela Embrapa Soja e Instituições

de Pesquisa de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, entre outros. Entre as ações emanadas dos movimentos sociais destaca-se a criação de reservas extrativistas tendo como ícone o líder sindical Chico Mendes, que teve repercussão mundial, considerado como modelo ideal para a Amazônia, a despeito de suas limitações.

6 Conclusões

Já se passou a época em que as invenções e, sobretudo, as descobertas tecnológicas decorriam do acaso e da sorte. Isso ocorreu, por exemplo, para Benjamin Franklin (1706-1790) inventar o para-raios em 1753, quando empinava uma pipa; Edward Jenner (1749-1823) com relação à vacina para varíola em 1796; Alexandre Fleming (1881-1955), na descoberta da penicilina em 1921, entre dezenas de outros exemplos. O grande desafio da Amazônia é que conhecemos os problemas agrícolas e ambientais, e pouco se avança em solucionar. O famoso psicólogo estoniano Jaan Valsiner (1951) advoga que as instituições de pesquisa deveriam adotar um modelo fabril de geração de tecnologia (VALSINER ..., 2005).

Lamentavelmente, a despeito das críticas dos reitores das Universidades federais, estaduais e privadas, das Instituições de pesquisa e de desenvolvimento e do setor privado, quanto à falta de recursos financeiros e humanos para C&T, não existe uma proposta concreta de C&T para os estados da Região Norte. Propostas, quando aparece carimbado para

a Amazônia Legal um espaço que supera a Europa, estão condenadas ao fracasso e pela obriedade. Há necessidade de propostas estaduais para os estados que compõem a Amazônia Legal. Para que serve um mapa do estado do Maranhão cortado ao meio pelo meridiano da Amazônia Legal para fins de planejamento?

Sem dúvida, ocorreu um grande avanço na fronteira de conhecimento científico e tecnológico na Amazônia nestas últimas cinco décadas. A despeito desse avanço, a comunidade científica na Amazônia ainda não produziu o choque tecnológico que está aguardando. Grande parte da destruição dos recursos naturais na Amazônia decorre da falta de inovações tecnológicas que criem opções econômicas e encontrem as soluções agronômicas e ambientais que os produtores estão necessitando.

Qual seria a solução? Infelizmente ainda é forte a contribuição da tecnologia gestada pelos próprios produtores na região. O sinal de desenvolvimento seria a redução dessa participação, válida, também, para as transferências governamentais (Bolsa Família, Seguro-Defeso, Bolsa Verde, Bolsa Floresta, aposentadorias, etc.) na sustentabilidade dos pequenos produtores. Para ganhar tempo, enquanto não surgirem as opções tecnológicas produzidas pelas instituições de pesquisa, há necessidade de aproveitar as etnotecnologias gestadas pelos próprios produtores, considerados mais eficientes, procurando homogeneizar a heterogeneidade tecnológica existente na região. Alerta-se que esse modelo não pode servir para um contexto de médio e de longo prazo.

REFERÊNCIAS

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**. Brasília, 2013.

BELLANTE, C. Amazônia em fruto. **National Geographic**, v. 17, n. 190, p. 71-77, jan. 2016.

DANIEL, J. **Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004. 2 v.

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

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

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

_____. **History of agriculture in the Amazon: from the pre-columbian era to the Third Millennium**. Brasília: Embrapa, 2015.

MANUAL técnico do cacauzeiro para a Amazônia brasileira. Belém, PA: Ceplac/Suepa, 2013.

MARQUES, L. C. T.; YARED, J. A. G.; SIVIERO, M. A. **A evolução do conhecimento sobre o paricá para reflorestamento no estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Comunicado Técnico, 158).

MERCANTE, M. S. **A interconexão entre saberes, práticas e percepções: o mediador entre cultura e natureza.** 2012. Disponível em: <<http://praticaescolarciencias.blogspot.com.br/2012/04/interconexao-entre-saberes-praticas-e.html>>. Acesso em: 24 maio 2014.

NASCIMENTO, C.; HOMMA, A. **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola.** Belém, PA: CPATU, 1984. (Embrapa-CPATU. Documentos, 27).

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A. **Açaí.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4).

*Artigo recebido em fevereiro/2016.
Versão aprovada para publicação
em abril/2016.*

ROOSEVELT, A. C. et al. Paleoin-dian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, v. 272, p. 373-384, Apr. 1995.

TECNOLOGIA social na Fundação Banco do Brasil: solução para o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Fundação Banco do Brasil, 2009.

VALSINER debate as mudanças na psicologia. **Informativo Instituto de Estudos Avançados da USP**, São Paulo, v. 17, n. 78, maio/jun. 2005.

YAMADA, M. **Japanese immigrant agroforestry in the Brazilian Amazon: a case study of sustainable rural development in the tropics.** 1999. 821 f. Ph.D. (Thesis)-University of Florida, 1999.

