

PROCESSOS DE INOVAÇÃO EM AGROINDÚSTRIAS DE PRODUTOS VEGETAIS NO NORDESTE DO BRASIL¹

INNOVATIVE PROCESSES IN VEGETAL PRODUCTS AGROINDUSTRY AT NORTHEAST BRAZIL

Francisco de Assis Veloso Filho

Doutor em Economia pela Universidade Estadual de Campinas. Pós-doutor pelo no Departamento de Economia da UnB. Professor aposentado da Coordenação de de Geografia da UFPI.

E-mail: assisveloso@gmail.com

Jorge Madeira Nogueira

Ph.D. e Professor Titular no Departamento de Economia da UnB.

E-mail: jmn0702@unb.br

RESUMO

A exploração dos recursos vegetais sempre teve importância econômica nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, situados na porção ocidental da região Nordeste do Brasil. Este trabalho tem como objetivo discutir o aproveitamento de recursos da biodiversidade nesse espaço geográfico, tendo em vista referências atuais sobre desenvolvimento econômico. Procura-se ainda, neste estudo, caracterizar, em linhas gerais, os principais sistemas agroindustriais – babaçu, caju e carnaúba – e analisar as inovações tecnológicas nessas agroindústrias. Essas atividades produtivas têm relevância nos sistemas econômicos nos quais estão inseridas e o seu conhecimento é necessário à formulação de políticas de desenvolvimento sustentado para a região.

Palavras-chave: Sistemas agroindustriais; inovações tecnológicas; babaçu; caju; carnaúba; Nordeste (Brasil).

¹ Esse artigo foi publicado originalmente na versão impressa da Revista Geografia: Publicações Avulsas, ano 6, n. 24, jun. 2008.

ABSTRACT

The exploitation of vegetal resources has economic relevance in Maranhão, Piauí and Ceará states, placed at the occidental portion of northeast region, Brazil. This essay aims to discuss the use of biodiversity resources in this geographical area, considering recent debates about economic development. It characterizes, in broad lines, the main agroindustry systems – babassu, cashew and carnauba – and analyses technological innovations in these agroindustries. These productive structures are relevant in those economic systems and its study is necessary to establish development policies for that region.

Keywords: *Agroindustry systems; technological innovations; babassu; cashew; carnauba; Northeast region (Brazil).*

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico formado pelos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará – o Nordeste Ocidental -, situado entre as regiões Norte e Nordeste do Brasil, é uma área de interface entre zonas climáticas e biomas diferenciados, constituindo um ecótono, isto é, um conjunto complexo de ecossistemas de transição, com características próprias e grande biodiversidade, altamente suscetíveis aos processos de degradação ambiental.

Na primeira metade do século XX, a coleta, o beneficiamento e o comércio de espécies da flora nativa, como a maniçoba, a carnaúba e o babaçu, representaram as atividades produtivas mais importantes na região. Essas atividades, com base na biodiversidade, continuam tendo relevância até os dias de hoje. Os produtos do extrativismo (babaçu e carnaúba) ou domesticados (caju) são exemplos dessa importância. Além dos já citados, o mel de abelhas, com grande expansão recente, é produzido, principalmente, a partir de floradas da mata nativa.

Por tudo isso, renovaram-se os debates a respeito do desenvolvimento econômico nas duas últimas décadas do século passado. A incorporação da ideia de sustentabilidade ao debate sobre desenvolvimento econômico possibilitou novas considerações a respeito da relação das sociedades com a

natureza. A conservação dos sistemas naturais, em especial da diversidade da vida, não significa apenas proteger a vida silvestre, pois, mais do que isso, tal conservação é o fundamento para o bem-estar da humanidade tanto no presente quanto para as gerações futuras.

Esses debates trouxeram outras percepções e resultaram na formulação de novas propostas para o uso dos recursos naturais e o crescimento econômico de regiões subdesenvolvidas. As proposições mais recentes destacam, por exemplo, a necessidade de emprego adequado dos recursos naturais, de exercício da cidadania e da mobilização dos esforços locais. Sendo assim, essas proposições acentuam o papel do conhecimento e da tecnologia na definição de alternativas para o crescimento econômico.

Este trabalho leva em consideração contribuições recentes da Análise Econômica, com destaque para os temas organização industrial, competitividade e inovações tecnológicas, bem como os avanços na formulação das políticas de C,T&I e na definição de seus instrumentos. Veloso Filho e Nogueira (2005) elaboraram revisão sobre esses assuntos.

Discutir a inovação tecnológica, em estruturas produtivas, é uma iniciativa recente na política de C,T&I. Exemplifica essa nova geração de iniciativas, o Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial (PROSPECTAR), conduzido pelo MDIC, em parceria com a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), e já implementado em cadeias produtivas selecionadas (ver MDIC e UNIDO, 20??).

Em termos setoriais, no início dos anos de 1990, a EMBRAPA promoveu um amplo processo de reorganização, com reformulação do seu sistema de planejamento e do modelo de pesquisa e de desenvolvimento. Entre os resultados, pode-se mencionar a implantação da prospecção de demandas tecnológicas no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Com a conclusão das fases de testes de metodologias e de preparação, já a partir de 1995, diversas unidades da empresa operacionalizaram prospecções

tecnológicas em suas respectivas áreas de atuação, segundo Castro *et al.* (1998).

O CNPq, em 1998, lançou o Programa de C&T para o Desenvolvimento do Agronegócio. Com esse programa, foram articuladas ações para identificação de problemas tecnológicos e indução das atividades de pesquisa e desenvolvimento, visando a aumentar a competitividade do agronegócio no país. De acordo com Caldas *et al.* (1998), os instrumentos de fomento disponíveis no órgão foram direcionados à capacitação, ao treinamento e à absorção de recursos humanos; à mobilização de entidades e instituições e à pesquisa; ao apoio a estudos e ao aperfeiçoamento de produtos e serviços e ao aprimoramento de laboratórios. Tudo isso, com a participação de representantes de cadeias produtivas e dos complexos agroindustriais.

Constitui objetivo principal deste trabalho discutir o aproveitamento econômico de recursos da biodiversidade no Nordeste Ocidental, tendo em vista essas novas referências para a questão do desenvolvimento econômico regional. Compreende, em síntese, um perfil econômico de sistemas agroindustriais selecionados (babaçu, caju e carnaúba) e indicações das linhas gerais dos processos de inovações tecnológicas setoriais, tendo sempre em vista debates sobre as perspectivas de desenvolvimento econômico sustentado da região.

O AGRONEGÓCIO DO BABAÇU

Na América do Sul, ocorrem diversas palmeiras oleaginosas (Classe: Monocotiledôneas, Família: *Palmae*, Gêneros: *Orbignya* e *Attalea*). Uma delas, conhecida vulgarmente como babaçu, abrange duas espécies principais: *Orbignya phalerata* Martius e *Orbignya oleifera* Burret. A primeira dessas espécies é a mais comum nos babaçuais das regiões Norte e Nordeste do Brasil, conforme Zylbersztajn e Marques (2000).

O coquilha do babaçu tem como partes constituintes o epicarpo, o mesocarpo, o endocarpo e a amêndoa. Todos esses componentes são passíveis de aproveitamento, sendo a amêndoa a mais aproveitada economicamente. Do esmagamento da amêndoa, obtém-se o óleo bruto de babaçu, que abastece dois mercados principais: o de óleos comestíveis e o de óleos láuricos.

Santos (1979 a) afirma que o interesse econômico pela amêndoa do babaçu iniciou-se por ocasião da 1ª Guerra (1914-1918), devido à escassez de óleos vegetais no mercado internacional. Esse interesse foi reforçado no período da 2ª Guerra (1940-1945).

A partir dos anos de 1950, começaram os investimentos para o beneficiamento do produto na própria região, resultando na implantação de um parque industrial e no reforço da economia de base extrativista do Nordeste Ocidental, em especial nos Estados do Maranhão e do Piauí.

Zylbersztajn e Marques (2000) elaboram ampla análise da economia do babaçu. Esse agronegócio teve seu auge nas décadas de 60 e de 70, com a produção e comercialização em larga escala do óleo bruto e seus derivados. Além disso, houve investimentos em pesquisas e projetos experimentais, motivados pelas possibilidades de aproveitamento energético do babaçu, em virtude da crise do petróleo.

O avanço da produção de soja pelos cerrados, a implantação e a expansão dessa agroindústria no Brasil, a partir dos anos de 1980, restringiram o mercado de óleos comestíveis para a agroindústria do babaçu, deslocando-a para o mercado de óleos láuricos. Nos anos de 1990, a abertura econômica também reduziu a demanda por óleo de babaçu no mercado de óleos láuricos, com a entrada de produtos importados do sudeste asiático (óleo de coco e óleo de palmiste).

A demanda por óleo de babaçu no mercado de óleos comestíveis tem se reduzido de forma persistente, principalmente pela difusão do consumo do óleo de soja, possibilitada pela eficiência obtida nesse complexo e pela

consequente redução dos preços relativos dos derivados da soja. É relevante ainda, na redução da demanda por óleo comestível de babaçu, o fato de esse produto flocular (solidificar) a temperaturas inferiores a 26° Celsius, restringindo-se, assim, aos mercados das regiões Norte e Nordeste.

Os láuricos (óleos, graxas e gorduras) são aquelas substâncias que apresentam como principal constituinte esse ácido graxo. Esses ácidos são usados nas indústrias de sabões, solventes, xampus, sabonetes, emulsificadores industriais e margarinas. Eles constituem, atualmente, o principal mercado para o óleo de babaçu, mas a sua participação é ainda pequena. Esse mercado é majoritariamente abastecido por óleo de coco (coco-da-baía) e óleo da palma (ou dendezeiro), do qual se extrai o óleo de palma, a partir da polpa e o óleo de palmiste, da amêndoa.

Mais recentemente, o coco de babaçu passou a fazer parte de outro mercado, o de carvão vegetal, abastecido por três principais fontes: aparas de serrarias, madeiras de desmatamentos e madeiras de reflorestamento. Minas Gerais, centro da siderurgia nacional e a região de influência da Estrada de Ferro Carajás, nos Estados do Pará e do Maranhão, constituem os grandes mercados consumidores de carvão vegetal. As guserias do corredor de Carajás começam a utilizar o coquilho do babaçu na sua matriz energética e a realizar estudos de viabilidade de reflorestamento com essa palmeira, em substituição ao eucalipto.

Um último mercado para produtos do babaçu envolve o aproveitamento de materiais no artesanato (caule, coquilho), no fabrico de suplemento alimentar (massa do mesocarpo do babaçu) e em produtos cosméticos (sabonetes e cremes). Esse mercado de produtos diferenciados é residual, mas oferece boas perspectivas de geração de renda e oportunidades de trabalho para associações de produtores e pequenos empreendimentos.

Há também o consumo doméstico do babaçu pelas próprias famílias de coletores, sob diversas formas, tais como: o azeite e o leite de coco, produzidos a partir da amêndoa; o carvão, feito da casca do coquilho; a

palha, aproveitada na cobertura de casas e na confecção de cestaria e o tronco, utilizado como adubo orgânico em canteiros de hortaliças.

O segmento de produção vegetal da agroindústria do babaçu é feito em bases extrativistas até os dias atuais. Essa atividade integra uma estrutura agrária que reúne latifúndio, relações tradicionais de parceria, agricultura de subsistência e pecuária extensiva, a qual se vincula a uma estrutura de comercialização e de abastecimento paralelos. Essa estrutura agrário-comercial constituiu o suporte de uma economia regional, voltada para o aproveitamento de espécies da biodiversidade, desde fins do século XIX, no Nordeste Ocidental. Ver análise de Amaral Filho (1989).

O extrativismo do coco de babaçu (coleta e quebra) insere-se no leque de atividades de subsistência. Nessa prática, ainda continuam envolvidos grandes conjuntos de populações rurais. Tais atividades de subsistência compreendem a agricultura de gêneros alimentícios, a criação de pequenos animais, o beneficiamento rudimentar de produtos (farinhadas, por exemplo), artesanato utilitário, caça, pesca e algum trabalho externo como diarista, mediante remuneração monetária ou à base de troca de serviços.

Além da disponibilidade da safra de coquilhos maduros, normalmente no segundo semestre, a coleta e a quebra dependem também da estação chuvosa, que pode dificultar o deslocamento pelos babaçuais e a própria extração da amêndoa, por causa do aumento da umidade.

A intermediação entre o produtor de amêndoas e a agroindústria envolve pelo menos dois níveis de comercialização. O primeiro refere-se à prática do comerciante local, proprietário ou não-proprietário da terra de onde foi coletada a amêndoa. Esse comerciante negocia diretamente a amêndoa com o produtor em um ponto comercial ("quitanda") localizado próximo à residência deste. Nessa quitanda, o produtor abastece-se de gêneros alimentícios processados e de bens de uso imediato. Assim, muitas vezes, a transação compreende apenas a troca de amêndoas por mercadorias.

O segundo nível de comercialização é empreendido por um intermediário que atua em um município ou região como representante de uma agroindústria ou de um estabelecimento comercial especializado. É comum que esse representante atue também como atacadista, fornecendo mercadorias para os comerciantes locais.

Nessas características de um segmento de produção vegetal extrativista, baseado em uma estrutura agrária e comercial retrógradas, encontram-se as primeiras causas da decadência desse sistema agroindustrial. A produção vegetal em bases extrativistas não proporciona as condições desejáveis à garantia de fornecimento de matéria-prima tanto quantitativa como qualitativamente, além ainda da falta de garantia de prazos de entrega. Torna-se impossível concorrer com bens substitutos ou novos produtos que avançaram na modernização desse segmento. Essa é uma história bem conhecida em outros casos de produtos da biodiversidade.

As mudanças nos mercados relevantes e a redução da demanda pelos derivados do babaçu refletem-se na extração vegetal. A queda na extração da amêndoa do babaçu, de 188,7 mil toneladas, em 1990, para 113,4 mil toneladas, em 2003, aponta a situação de crise enfrentada por essa agroindústria. Nos grandes Estados produtores, essa redução foi maior em Tocantins (ver Tabela 1).

Essas mudanças também estão associadas à expansão da agricultura e da pecuária, não só pelos desmatamentos para implantação de culturas e pastagens, mas também por restrições de acesso às propriedades rurais e pelo deslocamento de pessoas para outras atividades.

Tabela 1 – Brasil: extração de amêndoas de babaçu segundo as unidades da federação (em toneladas)

	1990	1995	2000	2003
Brasil	188.718	99.263	116.889	113.395
Amazonas	-	-	1	1
Pará	42	8	19	17
Tocantins	41.189	4.074	1.953	1.982
Maranhão	132.577	87.956	108.043	104.466
Piauí	12.241	5.451	6.013	6.179
Ceará	2.109	1.330	416	360
Bahia	554	441	443	391
Minas Gerais	7	3	-	-

Fonte: Elaboração com dados obtidos no Sistema IBGE de Recuperação de Dados (SIDRA).

Entre os produtos do extrativismo no Nordeste Ocidental, o babaçu é aquele que envolve o maior contingente de pessoas na sua extração, em geral mulheres e crianças, constituindo uma grande oportunidade de obtenção de renda monetária dentro do setor de subsistência. É de se esperar com isso que tenha sido relevante o impacto do declínio dessa agroindústria sobre os rendimentos dessas famílias.

A primeira etapa do processamento das amêndoas do babaçu abrange armazenagem, limpeza, moagem, cozimento e prensagem, a partir desta se obtém o óleo bruto e a torta de babaçu (como subproduto). Da torta, que pode retornar para nova moagem, obtém-se o farelo, usado principalmente em rações animais. O processamento do óleo bruto continua com os seguintes processos: decantação, filtração, neutralização, clarificação, desodorização e embalagem, segundo Santos (1979a).

Com a crise do agronegócio, as pequenas indústrias que operavam apenas até a produção do óleo bruto saíram do mercado. As empresas que continuam operando são aquelas maiores que incorporaram mais alguma etapa da industrialização e também produzem óleo comestível ou produtos de higiene e de limpeza.

No Brasil, o mercado consumidor de láuricos é formado pelas grandes empresas de margarinas, de materiais de higiene e de limpeza, localizadas, em geral, na região Sudeste. A agroindústria do babaçu participa desse

mercado pela intermediação de corretoras especializadas nesse ramo de negócios. Apenas a Oleama – Oleaginosas do Maranhão S/A, a maior empresa dessa agroindústria, subsidiária de um grupo sediado no Rio de Janeiro, dispõe de canais de comercialização e até de infraestrutura de transporte marítimo. O mercado de óleos comestíveis é restrito à própria região; as agroindústrias participam dele através de empresas atacadistas (distribuidoras) dos Estados do Maranhão e do Piauí.

No Sistema Integrado de Produtos e Estabelecimentos (SIPE/MAPA), encontram-se registrados apenas três empreendimentos no Maranhão e um em Minas Gerais. Outras fontes de informação podem ser utilizadas nesse levantamento, como cadastros industriais, cadastros de contribuintes e listas telefônicas. Há outras empresas integrantes da estrutura produtiva do sistema agroindustrial do babaçu, nos Estados do Maranhão e do Piauí.

Há dois produtos de exportação no sistema agroindustrial do babaçu: o óleo de babaçu em bruto e outros óleos de babaçu, isto é, óleos refinados para os mercados de óleos comestíveis ou de óleos láuricos, lembrando ser pequena a participação desses produtos nos referidos mercados. Os países do Mercado Comum do Sul (Mercosul) são os principais importadores desses produtos, seguidos dos Estados Unidos e da União Europeia.

No período recente considerado, os volumes e os preços unitários das exportações desses produtos apresentam bruscas oscilações e há tendência de queda do volume das exportações de óleo em bruto (Tabela 2).

O Estado do Maranhão é o grande produtor e exportador de óleo de babaçu em bruto. Os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro participam esporadicamente dessa atividade, no segmento de exportações. Quanto aos outros óleos de babaçu, a posição do Maranhão foi suplantada por São Paulo, responsável pela maioria das exportações, desde o ano de 2000 (dados do ALICE-Web).

Tabela 2 – Brasil: exportações de óleo de babaçu em bruto e de outros óleos de babaçu 1996 2004 (*)

	US\$ FOB	Kg	\$/kg	US\$ FOB	kg	\$/kg
	Óleo em bruto			Outros óleos		
1996	207.485	108.920	1,90	197.744	103.160	1,92
1997	133.094	46.738	2,85	154.966	103.785	1,49
1998	99.252	32.400	3,06	249.224	163.660	1,52
1999	249.724	107.080	2,33	162.019	118.696	1,36
2000	302.030	159.220	1,90	11.520	5.760	2,00
2001	273.541	89.358	3,06	275.474	394.090	0,70
2002	110.376	40.680	2,71	226.042	285.510	0,79
2003	104.976	38.880	2,70	129.957	150.980	0,86
2004	127.705	63.320	2,02	110.665	73.252	1,51

(*) Óleo de Babaçu em bruto - mercadoria 15132120; Outros Óleos de Babaçu – mercadoria 15132920.

Fonte: elaboração com dados obtidos no Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet (ALICE – Web).

Os dados relativos às exportações reforçam a idéia de declínio desse sistema agroindustrial, não só pelas oscilações de volumes e de preços unitários, mas pela própria dimensão das transações, quando comparadas a outros agronegócios considerados nesse estudo. Em 2004, o valor das exportações de óleo de babaçu em bruto e de outros óleos de babaçu (US\$ FOB 138,370.00) encontrava-se muito distante dos negócios com ceras vegetais (US\$ FOB 30.5 milhões) e das exportações de castanha de caju, o grande produto regional de comércio externo (US\$ FOB 186.4 milhões).

O AGRONEGÓCIO DO CAJU

Fruteira de regiões tropicais, o cajueiro [*Anacardium occidentale*, conforme banco de dados do Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (www.cnip.org.br)] encontra-se disseminado por diversos ecossistemas do país, nos biomas dos Cerrados, da Mata Atlântica e em formações secundárias. O fruto do cajueiro é composto pela castanha (fruto verdadeiro) e pelo pedúnculo (pseudofruto), ambos com diversas possibilidades de aproveitamento.

Silva (1988, Cap. 8) aponta os produtos do processamento do caju. Da castanha obtém-se a amêndoa. Além deste, outros produtos são obtidos do processamento do caju: o líquido da casca da castanha, o óleo da amêndoa e a película que cobre a amêndoa, rica em tanino. A amêndoa da castanha de caju é o produto de maior

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

interesse nessa agroindústria, uma vez que é utilizada em diversos produtos industriais de culinária e confeitaria.

Do beneficiamento industrial ou artesanal do pedúnculo, são obtidos: suco integral, sucos concentrados, cajuína (suco clarificado), néctar, polpa, doces, compota, rapadura, geléia e xarope. Há produtos prontos em fase de sondagens de mercados consumidores, com boas perspectivas de aceitação, como vinho de caju, passa de caju e suco clarificado e gaseificado. Há, além disso, estudos e experimentos para a elaboração de pratos salgados a partir desse pseudofruto.

No Brasil, segundo Leite (1994), a agroindústria do caju tem suas origens ligadas à indústria de óleos vegetais que se estabeleceu no Ceará, em fins do século XIX, utilizando, como matéria-prima, o caroço de algodão e, posteriormente, outros produtos, como a oiticica e a mamona.

Durante a 2ª Guerra, surgiram dificuldades no abastecimento do mercado norte-americano de líquido da castanha de caju pelos fornecedores da Índia. Tal situação fez com que a maior empresa do parque cearense, a Brasil Oiticica S/A (BOSA), aproveitasse a oportunidade de abastecer o mercado norte-americano. A empresa mencionada também desenvolveu as tecnologias e os processos para beneficiamento da castanha e dominou o mercado regional até o início dos anos 60.

As políticas de desenvolvimento regional estabelecidas pela União para o Nordeste, com a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), tiveram grande impacto na agroindústria do babaçu. Os incentivos fiscais e os programas de fomento à agricultura, ao reflorestamento e à indústria possibilitaram a expansão da cajucultura e das agroindústrias de processamento da castanha e do pedúnculo, nas décadas de 60 e 70, consolidando esse sistema produtivo na atividade econômica da região.

Ainda nos anos de 1970, a guerra civil em Moçambique, então o maior produtor e exportador mundial de castanha de caju, representou um choque de oferta no mercado. A agroindústria brasileira, recém instalada, apoiada em incentivos fiscais e financeiros para exportação, entrou firmemente no mercado internacional.

Existem dois grandes mercados para a amêndoa da castanha de caju, no comércio internacional: *snacks*/aperitivos e chocolates/sobremesas/doces, de acordo com Nassar, Marino e Leite (20??). Do lado da oferta, ocorrem três situações:

- Países produtores de caju e exportadores de castanha *in natura*: Costa do Marfim, Guiné Bissau, Moçambique, Nigéria e Indonésia, entre outros;
- Produtores de caju, importadores de castanha *in natura*, processadores e exportadores de amêndoa: Índia, Brasil e Vietnã;
- Importadores e exportadores de amêndoa (intermediários e/ou consumidores): Holanda, Hong Kong e Singapura.

Os grandes mercados consumidores são formados pelos Estados Unidos, União Europeia, Canadá, Japão, Austrália e China. Há tendência de crescimento desses mercados. O segmento de produção vegetal é exemplo típico da “transição” entre extrativismo e produção agrícola (lavoura permanente, no caso). A extração vegetal encontra-se em franco declínio, mas ainda com volumes relevantes em alguns Estados da região nordeste, tendo à frente Bahia e Pernambuco. O volume da castanha de caju, oriundo do extrativismo, despencou de 8,6 mil toneladas para 4,7 mil toneladas, entre 1990 e 2003. Esse declínio é acompanhado pela expansão da cajucultura, cujo volume de produção cresceu de 107,7 mil toneladas para 183,1 mil toneladas, no mesmo período (Tabela 3).

Tabela 3 – Brasil: quantidade de castanha de caju da extração vegetal e de lavouras permanentes 1990 2003 (em toneladas)

Ano	Extração vegetal	Lavoura Permanente
1990	8.584	107.664
1991	9.107	185.965
1992	9.827	107.955
1993	6.950	77.098
1994	6.601	149.804
1995	6.239	185.229
1996	5.041	167.211
1997	5.327	125.397
1998	4.911	54.124
1999	5.919	145.437
2000	5.881	138.608
2001	6.266	124.073
2002	5.752	164.539
2003	4.705	183.094

Fonte: Elaboração com dados obtidos no SIDRA.

O cultivo do caju ocorre principalmente nos Estados do Nordeste, tendo como maiores produtores o Ceará, o Piauí e o Rio Grande do Norte. Fora da região, destaca-se o Estado do Pará, cuja produção elevou-se de apenas algumas toneladas para 2,8 mil toneladas, em 2003 (Tabela 4).

Silva (1998, p. 8) descreve os processos de beneficiamento da castanha de caju e do pedúnculo. O sistema de corte mecanizado da castanha compreende limpeza e seleção da matéria-prima; umidificação por imersão em água; torragem em banho de líquido da castanha de caju quente; centrifugação; estufagem; despeliculagem; seleção; classificação e embalagem. No processo semimecanizado, as castanhas são cozidas em autoclave a vapor e cortadas por navalhas em máquinas de operação manual.

Tabela 4 – Brasil: produção de castanha de caju segundo as unidades da federação (em toneladas)

	1990	1995	2000	2003
Brasil	107.664	185.229	138.608	183.094
Rondônia	-	71	6.193	-
Amazonas	-	-	10	31
Pará	27	173	1.965	2.843
Tocantins	963	88	84	194
Maranhão	2.353	5.753	4.695	4.706
Piauí	23.897	47.207	33.395	26.662
Ceará	52.224	80.896	47.737	108.051
Rio Grande do Norte	23.246	36.053	30.546	29.089
Paraíba	802	8.319	5.609	3.017
Pernambuco	3.777	3.478	3.376	2.825
Alagoas	1	-	78	62
Sergipe	36	-	-	-
Bahia	338	3.191	4.884	5.444
Espírito Santo	-	-	36	-
Mato Grosso	-	-	-	170

Fonte: Elaboração com dados obtidos no SIDRA.

O processamento do suco de caju, principal produto do pedúnculo, abrange as seguintes etapas: colheita; recepção e pesagem; lavagem preliminar; seleção em esteiras transportadoras; lavagem em água clorada; seleção final; extração do suco por desintegração do pedúnculo em

tritador; despulpamento e refino; prensagem do bagaço; adição de conservantes; aeração em sistema de vácuo; homogeneização; pasteurização; enchimento das garrafas a quente; fechamento das garrafas; resfriamento; rotulagem; embalagem e estocagem.

A identificação da estrutura produtiva, com base nos dados do SIPE/MAPA, aponta que os Estados do Piauí e do Ceará apresentam o maior número de firmas e de atividades dentro desse sistema agroindustrial.

No comércio internacional da amêndoa da castanha de caju, operam os seguintes agentes, segundo Nassar, Marino e Leite (20??): *brokers* e *tradings*, localizadas nos países de origem e nos de destino do produto: importadores, torrefadores, consumidores industriais e varejistas.

Brokers e *traders* atuam como agentes facilitadores das transações, sendo que os últimos operam com maiores riscos por realizarem compras futuras. Os importadores comercializam diversos produtos dos mercados relevantes (*snacks*/aperitivos e sobremesas/doces), formando estoques de tais produtos. Os torrefadores atuam junto ao consumidor final, investindo em marca, embalagem e novos produtos. Os consumidores industriais são as grandes empresas de chocolate/sobremesas/doces que utilizam castanhas quebradas na fabricação de seus produtos.

A eficiência da cajucultura pode ser avaliada pelo rendimento médio da produção de castanha de caju por hectare. No período de 1990 a 2003, a produtividade média do país elevou-se de 184 kg/ha/ano para 268 kg/ha/ano (Tabela 5). É inegável a melhoria do indicador, mas esse valor ainda se encontra muito abaixo daqueles que podem ser alcançados segundo os sistemas de produção e de manejo atualmente preconizados pela pesquisa agropecuária, cujas produtividades esperadas situam-se entre 600 kg e 1.200 kg, em regime de sequeiro, e entre 2.850 kg e 4.600 kg, em plantios sob irrigação, por hectare/ano, conforme Oliveira (2004) e Sousa (2001).

A expansão da cajucultura, até os anos de 1980, foi feita com a utilização de cajueiros comuns, de grande porte, obtidos de castanhas coletadas de

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

árvores propagadas naturalmente e dispersas pela zona litorânea da região, conforme Pimentel (1996). O aproveitamento do cajueiro comum revelou-se inviável, até mesmo pelas dificuldades para coleta do pseudofruto em condições adequadas ao beneficiamento. Adicionem-se a essa característica as condições informais de gestão da maioria dos estabelecimentos agrícolas da região, em especial dos pequenos e médios. Essas afirmações são feitas sem desconhecimento dos graves problemas de administração de alguns programas regionais de fomento econômico naquele período.

Tabela 5 - Brasil e unidades da federação: rendimento médio da produção de castanha de caju 1990 2003 (kg/ha)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Brasil	184	288	155	106	220	264	305	215	87	237	212	194	247	268
Rondônia	-	-	-	-	496	496	470	-	-	-	1.065	-	-	-
Amazonas	-	-	-	-	-	-	321	321	321	333	333	1.034	1.034	1.068
Pará	1.125	1.125	875	666	500	1.544	1.539	1.559	1.515	1.473	1.463	1.506	1.395	1.365
Tocantins	107	-	-	-	-	1.100	260	2.000	600	600	600	600	600	1.212
Maranhão	174	303	247	314	286	264	353	376	374	390	383	354	308	352
Piauí	142	223	119	128	171	234	267	223	46	226	232	127	118	172
Ceará	195	256	139	68	208	243	277	152	41	240	137	198	282	296
Rio Grande do Norte	199	438	204	78	231	318	363	290	137	167	285	170	233	255
Paraíba	278	322	584	196	728	963	659	710	631	687	769	563	371	396
Pernambuco	817	753	630	356	720	466	708	544	436	495	468	511	570	517
Alagoas	125	166	166	-	-	-	-	317	317	303	281	421	207	264
Sergipe	400	400	375	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bahia	309	315	440	784	370	223	219	195	197	212	254	255	283	278
Minas Gerais	-	-	-	-	-	-	950	-	-	-	-	-	-	-
Espírito Santo	-	-	-	-	-	-	-	-	150	1.800	1.800	1.800	1.800	-
Mato Grosso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193

Fonte: Elaboração com dados obtidos no SIDRA.

O desenvolvimento de variedades de pequeno porte e elevada produtividade, como o cajueiro anão precoce industrial, permitiu o estabelecimento de novos sistemas de produção a partir do início da década de 90, inclusive métodos de recuperação de pomares de cajueiros tradicionais com as novas variedades. Desses novos sistemas e métodos, esperam-se os índices de produtividade anteriormente citados.

As produtividades médias dos três grandes Estados produtores encontram-se em torno das médias nacionais. São melhores, no entanto, as produtividades de Estados em situação intermediária, em termos de volume de produção, como Paraíba e Pernambuco. Melhor ainda é o desempenho do Pará, não só pelo ritmo de crescimento da produção como também pela elevada produtividade de 1.365 kg/ha/ano, em 2003. A expansão mais recente da cajucultura nessas áreas, utilizando sistemas de produção atualizados, pode explicar essas diferenças.

Outro indicador de competitividade, entendida como desempenho, do sistema agroindustrial do caju pode ser dado pelo comportamento das exportações. A castanha de caju tem destaque como produto de comércio externo da região. No período considerado neste estudo, observa-se a queda dos preços do produto nos mercados externos, acompanhada por tendência de crescimento do volume das exportações do país (ver Tabela 6).

O Ceará é o grande exportador, mas tem perdido participação relativa com a expansão do agronegócio do caju em dois outros Estados, Rio Grande do Norte e Piauí, os quais ampliaram suas transações externas, respectivamente, de 3,5 mil toneladas para 8,3 mil toneladas e de 36 toneladas para 3,1 mil toneladas, entre 1990 e 2004 (dados do ALICE – Web).

**Tabela 6 – Brasil: exportações de castanha de caju, fresca ou seca, sem casca 1996
2004 (*)**

Ano	US\$ FOB	Kg	\$/kg
1996	60.421.219	11.766.000	5,14
1997	57.451.093	13.757.735	4,18
1998	44.766.180	13.640.180	3,28
1999	36.250.737	14.247.493	2,54
2000	37.523.819	12.674.087	2,96
2001	36.542.754	15.104.272	2,42
2002	28.560.836	15.114.021	1,89
2003	24.074.574	13.629.239	1,77
2004	30.480.494	14.286.291	2,13

(*) Castanha de caju, fresca ou seca, sem casca: mercadoria 08013200.

Fonte: Elaboração com dados obtidos no ALICE – Web.

Há indicações, na bibliografia considerada, de que o setor opera com capacidade ociosa, devido a problemas relacionados ao abastecimento de matéria-prima (cf. Nassar, Marino e Leite (20??)). O crescimento recente da estrutura de processamento não foi acompanhado pela evolução do segmento de produção vegetal, tanto em termos de volume como de qualidade da matéria-prima. O consumo da castanha de caju tem grande potencial de expansão nos países de alta renda e há perspectivas de aumento da participação brasileira nesses mercados.

O AGRONEGÓCIO DA CARNAÚBA

A carnaúba é outra palmeira [*Copernicia prunifera*, segundo banco de dados do Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (www.cnip.org.br)] característica da região e que ocorre em áreas com dificuldades de drenagem na época das chuvas. Ela tem uso tradicional nas áreas de ocorrência: as palhas são empregadas na cobertura de casas e na confecção de artesanato utilitário (chapéus, cestos, esteiras e outros) e o tronco na construção de currais e de casas. Há referências sobre o uso doméstico da cera de carnaúba para a confecção de velas, desde a primeira metade do século XIX.

As primeiras exportações de cera, originadas no Ceará, aconteceram a partir de 1845 para os mercados europeus, nos quais o produto também passou a ser utilizado no fabrico de velas em larga escala. Ao final daquele século, nos Estados Unidos, a cera de carnaúba passou a ser usada também na manufatura de ceras para assoalhos e, no início do século XX, na fabricação de papel carbono de qualidade superior. A respeito, ver Johnson (1972).

O pó cerífero é extraído das folhas da carnaubeira. As folhas mais novas, do topo da palmeira (folhas "olho"), proporcionam um pó considerado de melhor qualidade do que as folhas já completamente abertas (folhas palha). Do processamento dessa matéria-prima, são elaborados três tipos básicos de

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

cera: amarelo-claro (*light yellow*), amarelo-laranja (*orange-yellow*) e preto (*black*).

Essa cera vegetal, conforme a empresa Produtos Vegetais do Piauí S/A (www.pvp.com.br):

É utilizada no mundo inteiro pelos mais diversos setores, como por exemplo na produção de ceras para polimento (pisos, sapatos, automóveis, etc.), na indústria de papel e embalagens, na produção de tintas e de outros filmes contínuos muito resistentes, na indústria cosmética (batons, esmaltes), alimentícia (chicletes, chocolates, frutas) e também na indústria farmacêutica como veículo e excipiente.

A obtenção do pó da folha de carnaúba ainda é um processo que requer muita mão-de-obra, pois foi apenas parcialmente mecanizado. Ao contrário da extração do coco de babaçu, não envolve grandes contingentes de pessoas e, sim, trabalhadores com funções específicas, o que requer deles especialização.

Em geral, o processo de extração é conduzido por um “arrendatário” de carnaubais, que conta com uma equipe formada para as diversas funções da atividade. Essa atividade sazonal (após a estação das chuvas), vinculada ao setor de subsistência, é praticada por grupos que atuam em municípios próximos.

O processo tradicional de extração do pó e a obtenção da cera envolvem as seguintes etapas:

- Corte das folhas utilizando uma foice presa na extremidade de uma vara longa;
- Separação das folhas “olho” e das folhas palha, enfeixamento e transporte;
- Secagem das folhas ao sol em um palheiro ou lastro de terra batida, durante cerca de três dias;
- Extração manual do pó mediante batimento das folhas, sob uma cobertura rústica;

- Enfardamento do pó ou transformação artesanal do pó cerífero em cera bruta e resíduo, utilizando fundição, prensa rudimentar para filtragem e moldes de secagem.

As etapas de secagem e de extração do pó foram mecanizadas. As primeiras máquinas para extração do pó foram adaptadas por produtores do Piauí, nos idos dos anos de 30 do século passado, seguidos pela Companhia Johnson (S. C. Johnson & Son Inc.), instalada no Ceará, de acordo com o estudo de Johnson (1972). O mesmo fato aconteceu com a etapa de secagem das folhas, também mediante adaptação de processos industriais já existentes.

As máquinas, atualmente em uso para secagem das folhas e extração do pó, foram desenvolvidas por empresas de processamento interessadas na qualidade da matéria-prima. A esse respeito, ver Santos (1979 b).

Tem crescido, no período recente, a extração desse pó, passando de 11,6 mil toneladas para 16,6 mil toneladas, entre 1990 e 2003 (Tabela 7).

Tabela 7 – Brasil: quantidade de carnaúba (pó) produzida na extração vegetal segundo unidades da federação (em toneladas)

	1990	1995	2000	2003
Brasil	11.611	12.164	12.072	16.556
Maranhão	121	644	485	474
Piauí	5.771	6.974	7.366	10.778
Ceará	5.702	4.525	4.210	5.274
Rio Grande do Norte	17	22	10	30

Fonte: Elaboração com dados obtidos no SIDRA.

Os demais produtos da carnaúba, a cera bruta e a palha, tiveram queda de produção no mesmo período. A produção artesanal da cera tornou-se dispensável com os avanços tecnológicos incorporados nas indústrias de processamento. Essas indústrias operam diretamente com o pó cerífero e mantêm estoques deste para operações no período da entressafra. A palha, da qual é extraído o pó, serve, em algumas áreas do Nordeste, para cobertura do solo e como adubo na agricultura.

O processamento industrial do pó da carnaúba e de seus resíduos (borra de cera) compreende mistura com solvente, filtração, centrifugação e clarificação (física ou química), nesta o processo se bifurca: de um lado, escamação (por tambor), embalagem e cera em escama; de outro, solidificação, embalagem e cera em tabletes. Ver Cosadio (1980).

O SIPE não abrange estabelecimentos dessa agroindústria. Empreendimentos formais desse setor podem ser identificados em outro sistema do MAPA, o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), dedicado aos produtos de origem animal, pois é comum que essas empresas também beneficiem cera de abelhas.

As ceras vegetais são outro produto regional com importante contribuição na pauta de exportações dos Estados do Nordeste Ocidental. Houve aumento do volume das exportações, acompanhado pela queda dos preços do produto. O volume exportado passou de 11,8 mil toneladas para 14,2 mil toneladas, entre 1990 e 2004 (Tabela 8).

Tabela 8 – Brasil: exportações de ceras vegetais 1996 2004 (*)

Ano	US\$ FOB	Kg	\$/kg
1996	60.421.219	11.766.000	5,14
1997	57.451.093	13.757.735	4,18
1998	44.766.180	13.640.180	3,28
1999	36.250.737	14.247.493	2,54
2000	37.523.819	12.674.087	2,96
2001	36.542.754	15.104.272	2,42
2002	28.560.836	15.114.021	1,89
2003	24.074.574	13.629.239	1,77
2004	30.480.494	14.286.291	2,13

(*) Ceras Vegetais: mercadoria 15211000.

Fonte: elaboração com dados obtidos no ALICE – Web.

O crescimento das exportações por empresas sediadas no Rio Grande do Norte marca o período recente do sistema agroindustrial da carnaúba.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

Enquanto a participação do Ceará caía de 57,5% para 23,0%, aquele Estado expandia participação de 4,5% para 17,5% das exportações brasileiras. O Piauí manteve sua posição, com cerca de 37,0% do volume das exportações (dados do ALICE – Web).

Permanência e estabilidade caracterizam esse sistema agroindustrial, em comparação aos agronegócios do babaçu e do caju. Como visto anteriormente, as exportações de cera de carnaúba acontecem desde meados do século XIX, a partir do Ceará. Além disso, a carnaúba apresenta características específicas que não são facilmente encontradas em outros produtos e tem apresentado opções diversificadas de aplicações industriais.

A agroindústria da carnaúba não enfrenta as dificuldades do agronegócio do babaçu, substituído pelo óleo de soja nos mercados de óleos comestíveis e competindo, em desvantagem, no mercado de óleos láuricos, com os óleos de coco e da palma. Por outro lado, seus mercados não apresentam o potencial de expansão dos mercados de castanha de caju, nos quais há possibilidades de se ampliar a participação do Brasil.

LINHAS GERAIS DOS PROCESSOS INOVATIVOS NOS SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

Neste item, trata-se das inovações dos sistemas agroindustriais considerados, tendo elas aspecto fundamental na definição da competitividade dessas estruturas produtivas.

No sistema agroindustrial do babaçu, a inovação pode ser situada com uma das constatações do trabalho de Zylbersztajn e Marques (2000, p. 81):

Desde a década de 50 agentes do poder público e do setor privado têm buscado solução para aprimorar o processo de industrialização do babaçu. A dificuldade em quebrar o coco levou dezenas de pesquisadores e empreendedores a realizar investimentos significativos na mecanização deste processo, até hoje realizado manualmente. Parte significativa destes investimentos foi realizada na década de 70, quando a crise do petróleo ampliou o interesse pelo aproveitamento energético do babaçu, motivando uma corrida de investimentos de capitais nacionais e estrangeiros para empreendimentos que

buscavam o aproveitamento integral do fruto. Esses esforços resultaram na produção de mais de uma centena de patentes de tecnologia de processamento de coco no período, sem que fossem obtidos resultados financeiramente compensadores. O foco na industrialização do coco foi o motivo da falência dos projetos instalados na zona babaçueira (Maranhão, Piauí e Tocantins) até o final daquele período. Tecnologias de ponta na utilização do babaçu não viabilizaram uma economia baseada na produção extrativa, cuja oferta de matéria-prima era irregular, desorganizada e, sobretudo, distante da indústria. A falta de percepção de que o gargalo da economia babaçueira estava no suprimento de coco e não na sua tecnologia de quebra teve um custo muito alto para aqueles que se envolveram neste negócio.

Nos anos de 1980, estabeleceu-se um programa de pesquisa mais diversificado sobre a temática, com iniciativas nas esferas federal e estaduais. Destacam-se desse programa os seguintes projetos:

- Mapeamento de ocorrência e levantamento do potencial produtivo de babaçuais, com recursos do Ministério da Indústria e Comércio (MIC) e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE);
- Programa Nacional de Pesquisa do Babaçu (PNB – Babaçu), coordenado pela Unidade de Pesquisa de Âmbito estadual (UEPAE – Teresina), atual Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN/EMBRAPA);
- Projeto Germoplasma do Babaçu, coordenado pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEM/EMBRAPA), com a colaboração do *New York Botanical Garden*.

O Estado do Maranhão criou um órgão específico, o Instituto Estadual do Babaçu (INEB), em 1980, e o Piauí estabeleceu um programa especial, o Projeto Babaçu Integral, com o apoio do Ministério das Minas e Energia (MME) e do CNPq, além da participação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

O PNB – Babaçu abrangeu as seguintes áreas de pesquisa: taxonomia, fitogeografia, ecofisiologia, germoplasma, estudo de populações, melhoramento, solos; germinação, seleção e conservação de sementes; formação de mudas e fitossanidade.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

O INEB, responsável pela política de exploração racional do babaçu no Maranhão, executou seu programa de pesquisas dentro das prioridades do PNB – Babaçu e com recursos financeiros desse programa.

No Piauí, o Projeto Babaçu Integral fazia parte de um programa maior de implantação de um polo industrial em Teresina. Previa a implantação de uma unidade de carvoejamento da casca do coco babaçu e a instalação de uma unidade de briquetamento e a montagem de um estaleiro para fabricação de barcaças e empurradores, destinados ao transporte de matéria-prima pelo rio Parnaíba (ver SIC-PI, 19??).

A unidade de carvoejamento, localizada no Distrito Industrial de Teresina, chegou a funcionar experimentalmente ao final de 1981. Tinha capacidade para processar 12 mil toneladas/ano de resíduos e produzir carvão bruto, alcatrão, gases combustíveis e coque, conforme Feitosa (1982). Essa foi a única etapa do projeto efetivamente executada.

Essas pesquisas, realizadas na década de 80, alcançaram resultados significativos em diversas das áreas abrangidas pelo PNB – Babaçu, em especial na área de melhoramento genético. Zylbersztajn e Marques (2000, p. 82), citando contribuição pessoal de Cláudio Urbano Bittencourt Pinheiro, afirmam que:

Os trabalhos de coleta, caracterização e conservação do germoplasma realizados na década de 80 permitiram a seleção de um número de caracteres desejáveis e utilizáveis em um eventual programa de melhoramento genético do babaçu. Foram identificados materiais promissores em diversos aspectos, tais como produtividade, precocidade, elevado percentual de amêndoas, porte reduzido, adaptação à solos de baixa fertilidade natural, menor resistência do endocarpo, baixo teor de tanino no mesocarpo, entre outros. Em estudos paralelos, com a utilização do material e informações coletadas, foram produzidos resultados sobre anatomia de folha, morfologia, citogenética, agroecologia e agronomia das espécies do Complexo Babaçu.

Contudo, esse amplo esforço de pesquisa durou pouco, afetado negativamente pelas crises econômicas e reformas institucionais das décadas

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

de 80 e 90. Em 1984, o governo maranhense extinguiu o INEB, transferindo suas atribuições para a Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (EMAPA), que não dispunha do volume de recursos necessários à continuação dos trabalhos de pesquisa (a EMAPA, por sua vez, foi extinta em 1999). No Piauí, paralisou-se o Projeto Babaçu Integral com o abandono da estrutura industrial que fora implantada.

Na esfera federal, extingue-se também o PNB – Babaçu, em 1988, sendo suas atividades transferidas para um programa de diversificação agropecuária, na área de atuação do CENARGEM/EMBRAPA, o qual não deu a devida atenção à temática. Zylbersztajn e Marques (2000) afirmam que essas mudanças institucionais impossibilitaram a continuidade de um projeto de melhoramento genético do babaçu, selando o atraso tecnológico da cultura, o que não ocorreu com a palma, sucedânea do babaçu nos mercados de óleos comestíveis e láuricos, objeto de várias décadas de melhoramento genético na Malásia.

Dos sistemas produtivos em estudo, o do caju é aquele que recebeu maior atenção da pesquisa agropecuária, tanto do setor público como por iniciativas das empresas envolvidas na atividade. O Centro Nacional de Pesquisa da Agroindústria Tropical (CNPAT/EMBRAPA) tem, no caju, o seu principal foco de trabalho e parte de suas atividades conta com o apoio e a participação de empresas do setor, interessadas na introdução e difusão de inovações tecnológicas, a exemplo das pesquisas que levaram ao cajueiro anão precoce industrial.

As pesquisas já desenvolvidas abrangeram o conhecimento das condições de clima, solos, adubação e nutrição mineral; sistemas de cultivo e alternativas de manejo da cultura; propagação; melhoramento genético; controle de pragas e doenças; colheita e conservação pós-colheita do pedúnculo e da castanha e processamento industrial. São menores as contribuições nas áreas de comercialização e de exportações, pois o tema

dos negócios é, em geral, mais restrito à atuação dos próprios agentes econômicos envolvidos.

Na área de melhoramento genético do cajueiro, as pesquisas visam à seleção de plantas que apresentem características relevantes aos mercados do sistema agroindustrial e à multiplicação assexuada dessas plantas (clonagem) para obtenção de populações com a mesma capacidade genética. Em seguida, esses clones são avaliados tendo em vista as suas possibilidades de aproveitamento econômico. Atualmente, encontram-se disponíveis diversos clones de cajueiro recomendados pela pesquisa agropecuária, segundo Silva (1988, Cap.4).

A análise de Sousa (2001, p.5), para o sistema agroindustrial do caju no Maranhão, é válida, em linhas gerais, para a região Nordeste. Segundo o autor citado, aquele sistema:

Caracteriza-se pela baixa taxa de utilização de tecnologias agroindustriais, refletindo na baixa produtividade física da cultura, pouca disponibilidade de máquinas e equipamentos para aproveitamento industrial do caju; deficiência ou mesmo ausência de manejo de pomares; exploração extrativa na quase totalidade das áreas; elevado índice de intermediação nas operações de compra de castanha "*in natura*"; elevado índice de quebra no processamento da castanha; pequeno aproveitamento do pedúnculo, falta de padrão de qualidade da castanha e da amêndoa, baixa agregação de valor ao produto, o que evidencia a atual fragilidade do SAG em competir e atender as atuais exigências do mercado consumidor.

O trabalho de Pessoa e Leite (1998) analisa as dificuldades para a adoção das inovações nesse sistema. No segmento agrícola, a maioria dos estabelecimentos usa sementes com baixo potencial genético, oriundas do próprio produtor ou adquiridas no comércio local. Agrava a situação o fato de ser reduzida a disponibilidade de máquinas e equipamentos, além de ser pequeno o uso de insumos, retratando o baixo nível de capitalização desses empreendimentos.

A comercialização, via intermediários, do que se produz pode sujeitar o produtor a preços aviltados, reduzindo, com isso, a rentabilidade e desmotivando-o a aplicar as tecnologias recomendadas na produção e na conservação da matéria-prima. Mesmo nas grandes plantações, onde há o uso mais intensivo de mecanização, nas operações de preparo do solo e tratos culturais, pode-se ter a produtividade e a qualidade reduzidas pela ocupação de solos inadequados à cultura.

No segmento indústria, Pessoa e Leite (1998) apontam duas questões básicas: em primeiro lugar, as irregularidades na oferta da matéria-prima, decorrentes de problemas no segmento agrícola, definem elevado nível de ociosidade no parque industrial, estimado em mais de 40% da capacidade de processamento. Em segundo, o baixo rendimento no processamento de amêndoas inteiras e de cor clara, que são mais valorizadas nos mercados consumidores. O baixo rendimento dá-se em decorrência do tipo de tecnologia de corte mecânico predominante no parque industrial de processamento do caju.

Além desses fatores tecnológicos referentes aos segmentos de produção vegetal e industrial, ambos os trabalhos acima citados, mesmo sem avançar na análise do tema da comercialização/exportação, constataam a desarticulação entre esses segmentos e a falta de coordenação que trazem resultados negativos para a competitividade do sistema.

A carnaubeira, por sua vez, não recebeu nas últimas décadas um programa de pesquisas sistematizado como o cajueiro. Os esforços de produtores pioneiros (anos 30 e 40 do século passado) que procuraram mecanizar etapas da extração do pó, com a adaptação de máquinas industriais então disponíveis, levaram às tecnologias hoje aplicadas nesse segmento de extração vegetal.

Além de experimentos com máquinas para extração do pó, as iniciativas da Companhia Johnson, na Fazenda Raposa, situada em Maranguape, CE, iniciadas em 1937, e que se prolongaram por mais de três décadas,

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 142-174, jan./jun. 2024.

constituíram o maior programa de pesquisas sobre a carnaúba no Brasil. Tais pesquisas abrangeram investigações botânicas quanto aos aspectos de morfologia, hábito de crescimento e ecologia; técnicas de cultivo, com a produção de sementes, de mudas em viveiros e o uso de adubos; e o melhoramento genético da carnaubeira para a obtenção de variedades mais eficientes quanto ao rendimento da cera, a partir de estoques nativos e de hibridações artificiais entre a carnaúba e outras espécies do gênero *Copernicia*, trazidas de Cuba, Venezuela, Paraguai e Haiti, de acordo com Moreira e Silva (1974).

Nos anos de 70 e 80, realizam-se estudos de caráter socioeconômico de interesse para as atividades de planejamento governamental. A SUDENE e o BNB incentivaram muitos desses estudos. A publicação do estudo de Johnson (1972) e o estudo de Cosadio (1980), ambos sobre os preços mínimos da carnaúba, exemplificam essas contribuições.

Nos anos de 90, as pesquisas tiveram sequência com trabalhos específicos, conduzidos por universidades da região e empresas do ramo. Constituem exemplos desse tipo de pesquisa as seguintes: a de Cunha (1995), sobre a produção cerífera de um carnaubal localizado no município de Campo Maior, Piauí e a de Costa Filho (2002), sobre a secagem do pó e o desenvolvimento de um secador rural para palha da carnaúba pela empresa Produtos Vegetais do Piauí S/A.

O Projeto Arranjo Produtivo da Carnaúba, conduzido pela Universidade Federal do Piauí, com o financiamento do MCT, pode representar uma tentativa de resgatar e de articular as pesquisas na área. É acompanhado por um "vortal" de divulgação de informações, dispositivos de comunicação e serviços de apoio ao mercado. O projeto citado encontra-se em fase final de implementação e seus resultados ainda não foram publicados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens mais recentes sobre o tema do desenvolvimento econômico, em especial a ideia de sustentabilidade, permitiram a retomada do interesse pelos debates a respeito do uso dos recursos naturais e seu papel nos processos de crescimento econômico, inclusive nas dimensões regional e local.

Os sistemas produtivos que promovem o aproveitamento da biodiversidade vegetal encontram-se distribuídos por todo o território do país, sendo maior sua importância absoluta e relativa nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Essas estruturas têm grande relevância para as economias regionais e locais, pois representam o uso de vantagens comparativas formadas pela disponibilidade de recursos naturais. Elas oferecem oportunidades de trabalho e de geração de renda, em áreas com abundância de mão-de-obra. Além disso, formam parques industriais em sistemas econômicos periféricos e constituem atividades básicas pelas possibilidades de exportação desses produtos.

Contudo, o conhecimento desses sistemas produtivos é restrito e desatualizado. Para começar, praticamente não aparecem nas estatísticas oficiais do país, obviamente direcionadas às atividades econômicas de relevância nacional. Por outro lado, as crises econômicas e as reformas institucionais das últimas décadas diminuíram a capacidade de atuação de órgãos federais regionais e das instituições estaduais, reduzindo as suas atividades de estudos e pesquisas gerais ou setoriais.

Novos conceitos e instrumentos, elaborados sobre a organização industrial, a competitividade e as inovações, assim como avanços recentes na formulação de políticas públicas, nas áreas de indústria e de ciência, tecnologia e inovação, permitem novas abordagens sobre a problemática apontada.

Neste ensaio, procurou-se caracterizar, em linhas gerais, os sistemas produtivos que operam com recursos da biodiversidade, no Nordeste Ocidental, com base na literatura disponível, em informações apresentadas em sítios da Internet e em sistemas de estatísticas oficiais. Elaborou-se um perfil dos sistemas agroindustriais do babaçu, do caju e da carnaúba e, em seguida, a análise enfocou o tema das inovações nesses sistemas produtivos, ainda com base em informações secundárias, procurando discutir as linhas gerais dos movimentos de inovações e o desempenho dessas estruturas produtivas. Esse campo de debates encontra-se praticamente aberto, pois são poucas as contribuições específicas.

Pelo exposto, os sistemas agroindustriais do babaçu, do caju e da carnaúba têm papel relevante nos sistemas econômicos regionais ou locais, uma vez que seu conhecimento é necessário à formulação de políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento econômico sustentado no Nordeste Ocidental.

REFERÊNCIAS

AMARAL FILHO, J. O capital comercial no Complexo Babaçueiro Maranhense. **Revista FIPES**, São Luís, v. 4, n.1, p. 27-43, jan./ jun. 1989.

CALDAS, R. de A. *et al.* **Agronegócio brasileiro**: ciência, tecnologia e competitividade. 3. ed. Brasília: CNPq, 1998.

CARDOSO, J. E. *et al.* **Diagnóstico do Sistema Produtivo do Cajueiro no Sudeste do Piauí**. Fortaleza, CE: CNPAT/EMBRAPA, out. 2003.

CASTRO, A. M. G. de *et al.* Prospecção de Demandas Tecnológicas no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). In: Castro, A. M. G. de *et al.* (org.). **Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais**. Prospecção Tecnológica. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1998.

COSADIO, E. S. **Uma avaliação da política de preços mínimos para a cera de carnaúba**. Brasília: CFP/MA, 1980 (Coleção Análise e Pesquisa, 21).

COSTA FILHO, R. T. de. **Uso alternativo da energia solar na elevação do rendimento do pó cerífero da carnaúba**. Teresina, PI: Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPI, 2002.

CUNHA, P. B. da. **Estimativa da produção cerífera de carnaúba *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore, no Município de Campo Maior, Estado do Piauí**. 1994. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 1994.

FEITOSA, M. F. R. P. **Piauí: Visão Sumária**. 3. ed. Teresina, PI: CEPRO, 1982.

JOHNSON, D. **A carnaubeira e seu papel como planta econômica**. Tradução: Fernando Bastos de Oliveira; Revisão: Pedro Guimarães Mariz. Fortaleza, CE: ETENE/BNB, 1972.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. (coord.). **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2004.

LEITE, L. A. de S. **A Agroindústria do Caju no Brasil: Políticas Públicas e Transformações Econômicas**. 1994. Tese (Doutorado - Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1994.

MEDEIROS, M. de F. da P. L. **Bibliografia Sinalética do Babaçu**. Brasília: Dep. de Informação e Documentação/EMBRAPA, 1981.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Programa brasileiro de prospecção tecnológica industrial**. Plano de ação. Brasília: STI/ MDIC e UNIDO, [20??].

MOREIRA, A. N.; SILVA, F. P. da (org.). **Melhoramento Genético da Carnaúba: Situação Atual e Perspectivas**. Fortaleza, CE: Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC, 1974.

NASSAR, A. M., MARINO, M. K. e LEITE, L. A de S. Irmãos Fontenelle: liderança na exportação de castanha de caju. *In: Seminário Internacional PENSA de Agribusiness, 10.*, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: PENSA/FEA/USP, [20??].

OLÍMPIO, J. A. Agronegócio do Caju no Estado do Piauí. **Carta CEPRO**, Teresina, v. 20, n. 3, p. 44-50, set. dez. 2001.

OLIVEIRA, F. N. S. (ed.). **Sistema de Produção para Manejo do Cajueiro comum e Recuperação de Pomares Improdutivos**. Fortaleza, CE: CNPAT/EMBRAPA, 2004.

OLIVEIRA, V. H. de; A. P. **Produção Integrada de Caju**. Abrindo portas para a qualidade. Fortaleza, CE: CNPAT/EMBRAPA.

PESSOA, P. F. A. P. ; LEITE, L. A de S. Cadeia Produtiva do Caju: subsídios para pesquisa e desenvolvimento. *In*: CASTRO, A. M. G. de *et al.* (org.). **Cadeias Produtiva e Sistemas Naturais**: prospecção Tecnológica. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1998.

PIMENTEL, C. R. M. **Impacto dos investimentos em pesquisas realizadas pela EMBRAPA**: o caso do cajueiro anão precoce. Fortaleza, CE: CNPAT/EMBRAPA, 1996.

SALES, P. V. P.; KHAN, A. S. Efeito das inovações tecnológicas na produção de castanha de caju no Estado do Ceará. *In*: CAMPOS, R. T. (org.). **Mudança Tecnológica na Agricultura**. Fortaleza, CE: Edições UFC, 1997.

SANTOS, A de P. S. **Estudo socioeconômicos dos principais produtos do extrativismo vegetal no Piauí**. Babaçu. Teresina, PI: CEPRO, 1979a.

SANTOS, A de P. S. **Estudo socioeconômicos dos principais produtos do extrativismo vegetal no Piauí**. Carnaúba. Teresina, PI: CEPRO, 1979b.

SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO DO ESTADO DO PIAUÍ – SIC/P. **Piauí**: oportunidades de investimento. Babaçu. Teresina, PI: Árvore Propaganda, [19??]. (folheto).

SILVA, V. V. da (org.). **Caju**: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1998.

SOUSA, M. R. A (coord.). **Projeto de desenvolvimento sustentável do sistema agroindustrial do caju no Estado do Maranhão**. São Luís, MA: GEPLAN, jan. 2001.

VELOSO FILHO, F. de A. **Economia da Biodiversidade**: o aproveitamento de recursos bióticos e os sistemas regionais de inovação no Nordeste Ocidental. Teresina: DGH/CCHL/UFPI, nov. 2003.

VELOSO FILHO, F. de A.; NOGUEIRA, J. M. Referências conceituais e operacionais para a análise econômica da agroindústria regional de produtos da biodiversidade. **Ciências Ambientais e Desenvolvimento**, Alagoas, SE, v. 1, n. 2, 2006.

ZYLBERSZTAJN, D. e MARQUES, C. A dos S. (coord.). **Reorganização do Agronegócio do Babaçu no Estado do Maranhão**. São Paulo: PENSA/FEA/USP, jul. 2000.