

O potencial da cajucultura nas savanas tropicais



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores

Embrapa Agroindústria Tropical

Francisco Férrer Bezerra

Chefe-Geral

Levi de Moura Barros

Chefe-Adjunto de P&D

Paulo César Espíndola Frota

Chefe-Adjunto de Administração

Documentos Nº 44

ISSN 0103 - 5797

Maio, 2001

O POTENCIAL DA CAJUCULTURA NAS SAVANAS TROPICAIS

Levi de Moura Barros
Antônio Renes Lins de Aquino
Francisco Fábio de Assis Paiva



© Embrapa Agroindústria Tropical, 2001

Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 44

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel. (085) 299-1800

Fax: (085) 299-1803 / 299-1833

Endereço eletrônico: marketing@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretário: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: João Ribeiro Crisóstomo

José Carlos Machado Pimentel

Oscarina Maria da S. Andrade

José de Souza Neto

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

Maria do Socorro Rocha Bastos

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Revisão: Maria Emília de Possídio Marques

BARROS, L. de M.; AQUINO, A.R.L. de; PAIVA, F.F. de A. **O potencial da cajucultura nas savanas tropicais.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.

25p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 44)

Savanas tropicais; Cerrado; Cajucultura; Solo - Cerrado - Potencial.

CDD 574.5

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 O CAJUEIRO	6
3 AS SAVANAS	11
4 AS SAVANAS BRASILEIRAS - O CERRADO	13
4.1 Caracterização ambiental dos cerrados	13
4.1.1 Clima	14
4.1.2 Solos	18
4.1.3 Outros fatores - ação do fogo (queimadas)	18
5 O CAJUEIRO NOS CERRADOS	19
6 ATUAÇÃO DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL NOS CERRADOS	19
6.1 Oportunidades para a industrialização do caju nas savanas tropicais	20
7 CONCLUSÕES	21
8 SUGESTÕES	22
9 ESTRATÉGIA DE AÇÃO	22
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

O POTENCIAL DA CAJUCULTURA NAS SAVANAS TROPICAIS

Levi de Moura Barros ¹

Antônio Renes Lins de Aquino ¹

Francisco Fábio de Assis Paiva ²

1 INTRODUÇÃO

Entre as áreas utilizadas na produção agrossilvopastoril com pouca participação na economia dos países tropicais destacam-se as Savanas, onde é marcante o contraste entre a extensão e o pouco uso das terras, apesar do enorme potencial de grande parte dessas áreas. Por essa razão, a exploração auto-sustentada das Savanas tem sido uma preocupação constante nos países subdesenvolvidos e/ou com grandes extensões de áreas com esse tipo de vegetação.

O termo savana originou-se, provavelmente, na América Central para designar áreas não cobertas por florestas; atualmente, ele é utilizado para conceituar uma ampla faixa de tipos de vegetação, cuja característica principal é a cobertura contínua do solo por um tapete de gramíneas sob a vegetação, razão pela qual é comum as Savanas serem classificadas com base na cobertura das gramíneas e não no outro tipo de vegetação presente na área (Eyre, 1968).

Por outro lado, o cajueiro, uma planta com larga dispersão nos trópicos, apresenta grande potencial econômico pelo fato de a amêndoa obtida do seu fruto ser bastante apreciada e comercializada nos mercados mais importantes do mundo e, por produzir, também, um falso-fruto

¹ Eng. agrôn., D.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. levi@cnpat.embrapa.br

² Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

(pedúnculo hipertrofiado) rico em vitamina C, do qual são obtidas cerca de três dezenas de subprodutos que podem contribuir para melhorar, a baixo custo, a qualidade e o nível nutricional da dieta alimentar das populações pobres das áreas de Savanas.

Considerando-se o fato de que as exigências para o estabelecimento de uma atividade agrícola são as mesmas para quaisquer agroecossistemas, os conceitos e premissas adotados nos demais ambientes, também, devem ser observados para a garantia da sustentabilidade da atividade nas Savanas. Considerando-se, ainda, os conhecimentos existentes sobre o cajueiro, nesse e noutros agroecossistemas, serão relacionados os fatos e conhecimentos que justificam a inclusão dessa planta como umas das espécies com grande potencialidade para a melhoria das condições socioeconômicas das populações mais carentes das Savanas.

2 O CAJUEIRO

O cajueiro vem ocupando lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais, em razão dos avanços tecnológicos ocorridos na industrialização do fruto verdadeiro, a castanha, e pelo aumento do aproveitamento do pseudofruto, tanto processado, resultando em diversos produtos, como no mercado de fruta de mesa, constituindo-se em importante alternativa do agronegócio frutas. O principal produto da atividade é a amêndoa, resultante do beneficiamento do fruto, uma das mais comercializadas no mercado internacional de nozes comestíveis, onde os preços alcançados têm sido o principal estímulo (Ascenso & Duncan, 1997). Entre os seus subprodutos, o líquido da casca da castanha (LCC), obtido da casca após beneficiamento, é o de maior importância econômica.

Particularmente no Brasil, o processamento do pseudofruto resulta em cerca de 30 produtos que são comercializados nos diferentes estratos do comércio varejista do Nordeste do país. A indústria de transformação do pedúnculo visa a obtenção de diversos produtos, destacando-se bebidas alcoólicas e não alcoólicas, diferentes tipos de doces, condimentos e componentes para ração animal. A potencialidade desse segmento é das mais significativas, principalmente pela possibilidade de melhoria, a baixo custo, do valor nutricional da dieta alimentar da população de baixa renda, já que o teor de vitamina C do caju, média de 200 mg/100 g de suco, é dos mais elevados entre as fruteiras conhecidas.

Em decorrência, o agronegócio caju caracteriza-se por números bastante expressivos na geração de emprego e renda, como acontece, por exemplo, na Região Nordeste do Brasil, onde são gerados cerca de 42 mil empregos diretos, na indústria e no campo (Leite, 1994), além da absorção de cerca de 300 mil homens/dia na época da colheita. Nas atividades agrícolas, no entanto, a maior parte da ocupação da mão-de-obra está sujeita à sazonalidade, uma vez que é utilizada diretamente nas operações de colheita, por um período limitado de tempo, normalmente três a quatro meses por ano. Importante, também, é a geração de divisas externas, por ser a amêndoa um produto tipicamente de exportação, já que é produzida em países não desenvolvidos e consumida, principalmente, nos países mais ricos do mundo, não obstante a existência de importantes nichos de mercado nos países em desenvolvimento.

O processo industrial da castanha caracteriza-se por uma certa complexidade, sendo o descasque do fruto a operação mais delicada, por ser dificultada pela estrutura da casca que, além de ser elástica e dura, pode danificar a amêndoa, contaminando-a com o líquido da casca da castanha, que é corrosivo. Além disso, a castanha que chega à indústria como matéria-prima para processamento é de tamanho irregular, o que constitui um fator de dificuldade a mais no processo de classificação e, principalmente, no descasque, operação que tem se constituído no principal obstáculo no processo mecanizado, resultando em altos índices de amêndoas quebradas. Por outro lado, o processo de corte manual da castanha requer maior emprego de mão-de-obra, tornando-se uma operação onerosa, apesar de proporcionar maior percentual de amêndoas inteiras.

O advento dos sistemas mecanizados de beneficiamento da castanha de caju possibilitou o surgimento de fábricas de grande capacidade, notadamente no Brasil, Moçambique, Tanzânia e Quênia, viabilizando o processamento da matéria-prima durante todo o ano, pelo fato de a mão-de-obra utilizada no ambiente físico das fábricas ser permanente e especializada. Em decorrência, verificou-se um rápido crescimento no processo industrial, principalmente na extração da amêndoa, ensejando o processamento de grandes quantidades de matéria-prima e garantindo, dessa forma, escala de produção e redução nos custos operacionais.

O mercado mundial de produtos da agroindústria do caju concentra-se em torno da amêndoa, comparativamente aos demais produtos e subprodutos, razão pela qual continua sendo o alvo principal da atividade. O LCC, por exemplo, não obstante ser o subproduto mais importante e item de exportação, aparece com percentuais pouco expressivos em relação às exportações da amêndoa, situando-se em torno de cinco por cento, em relação ao volume comercializado com o produto principal.

A amêndoa de castanha de caju participa do mercado dentro de um contexto mais geral, onde há, também, a participação de outras nozes de grande aceitação no mercado mundial. Em termos de valor, a cadeia agroindustrial do caju gera cerca de dois bilhões de dólares anuais, no varejo, ocupando o terceiro lugar entre as nozes mais comercializadas no mercado internacional de nozes comestíveis. O consumo mundial de nozes apresenta um quadro em que o poder aquisitivo do país consumidor é um forte componente, sendo pois um artigo de luxo. Entre os importadores destacam-se os Estados Unidos, onde a principal demanda de nozes salgadas gira em torno de 87% do total consumido, via de regra associada ao consumo de bebidas alcoólicas, enquanto a parte destinada ao consumo para confeitarias e padarias corresponde a sete por cento. O consumo de amêndoa de castanha de caju salgada gira em torno de 75%, sendo o restante, em proporções iguais, destinado a outros fins.

O mercado de amêndoa de castanha pode ser dividido em dois segmentos: o que exige amêndoas inteiras, brancas e totalmente isentas de manchas e marcas provocadas por insetos; e outro, menos exigente com relação à qualidade, que aceita tipos quebrados, tostados ou mesmo manchados. Para amêndoas inteiras, a qualidade do produto define sua preferência, caracterizando-o como uma especiaria. Para amêndoas partidas a sua utilização se dá para produtos de confeitaria e padaria em que a integridade da amêndoa não se constitui num fator relevante. Isso condiciona esse segmento à sistemática de um mercado de "commodity", onde os custos de produção e processamento são essenciais para participar do mercado. As cotações de preços praticadas no mercado mundial para ACC tipo W 320 (320 unidades por libra), por exemplo, estão situadas em U\$ 2,50 por libra peso, podendo chegar até a U\$ 3,00 para tipos especiais. No mercado interno, a cotação da amên-

doa varia em função da qualidade do produto oferecido. No mercado de Fortaleza, onde se concentra a industrialização brasileira do caju, o preço de aquisição da amêndoa de boa qualidade, nas fábricas, está situado na faixa de US\$ 5,50 a U\$ 7,70, por quilo.

Outro aspecto importante nesse mercado é a comercialização do produto no varejo, na forma de “mixes”, normalmente, associado com amendoim, avelã ou outras nozes, visando ofertar ao consumidor mistura com preço mais acessível e a opção de adquirir várias nozes em uma só embalagem.

No mercado internacional, a amêndoa recebe uma ampla faixa de classificação de tipos, com uma grande variação de preços de um tipo para outro. Levando-se em conta o rendimento industrial e as cotações de cada tipo produzido, pode-se obter a formação do preço tomando-se por base os percentuais obtidos no processamento.

Já a industrialização do pedúnculo, no Brasil, apresenta dois momentos distintos: o primeiro com o aproveitamento chamado caseiro, até hoje utilizado em pequena escala e que remonta aos tempos coloniais, quando era consumido, principalmente, sob as formas de suco, doces, vinho e remédio. Com o passar do tempo e com a industrialização em grande escala, o pedúnculo passou a ser aproveitado na obtenção de cerca de 30 produtos diferentes, como doces, bebidas, desidratados e farinhas.

Sem dúvida alguma, o grupo de sucos é o mais importante de todos os produtos obtidos da industrialização do pseudofruto do caju, sendo o suco integral (10-12 °Brix) o mais consumido no Brasil, representando cerca de 38% do consumo de sucos concentrados de frutas tropicais e que se apresenta como o de menor custo de obtenção, principalmente pela abundância da matéria-prima, presente em praticamente toda a Região Nordeste. Esse suco turvo é, geralmente, comercializado sob a denominação de suco integral; com alto teor de polpa, contém aditivos químicos e é embalado em garrafas de 500 ml do produto. O suco de caju é, habitualmente, consumido como refresco, ou seja, após diluição em água e adição de açúcar.

O mercado mundial para suco de frutas concentrado cresce a uma taxa de 18% ao ano, atingindo cerca de 17 milhões de consumidores,

principalmente da Europa e dos Estados Unidos, com grande aceitação para os sabores exóticos de frutas tropicais, inclusive o caju, utilizado como “still drinks”, refrescos, “blenders” e musses.

Com relação ao aproveitamento do pedúnculo, não existem estatísticas, em razão das diversas formas de uso em produtos caseiros e na alimentação animal, além do consumo direto no próprio campo. Com base apenas nos produtos industrializados, principalmente suco concentrado, o aproveitamento tem sido estimado em cerca de dez por cento, em anos normais de produção, valores que não sofreram alterações nos últimos anos, apesar da apresentação de novos produtos, como a bebida gaseificada de caju, e pratos da culinária regional com a inclusão da fibra do pedúnculo. Em anos de redução da produção, tem sido observada uma forte concorrência pelo pedúnculo por parte das indústrias de suco, quando o preço atinge picos de até R\$ 250,00 por tonelada, como se verificou na safra de 1998. Em picos de safras normais, o preço chega a R\$ 60,00 por tonelada, o que não remunera o produtor.

De fato, a comercialização de produtos industrializados do pedúnculo encontra grandes obstáculos, principalmente aceitação, por falta de um trabalho eficiente de “marketing” capaz de mostrar as características nutricionais que o caju oferece. Além disso, problemas com o elevado teor de taninos, que provoca adstringência e escurecimento do produto, obrigam o industrial a utilizar altas doses de conservantes para evitar alterações sensoriais, comuns aos produtos processados do caju.

Embora já venha sendo processado industrialmente no Nordeste do Brasil para a produção de bebidas, doces e farinhas, o aproveitamento do pedúnculo ainda é bastante limitado, chegando a ser insignificante em relação à quantidade dessa matéria-prima, potencialmente disponível no período de safra. Acredita-se que o grande avanço para o aproveitamento integral do pedúnculo do caju esteja direcionado para a produção de suco límpido concentrado, com ampla aplicação na indústria de bebidas, notadamente na fabricação de refrigerantes, néctares, vinhos, aguardente, entre outras utilizações.

Por outro lado, em contraste com os avanços obtidos na industrialização e nas atividades de “marketing”, sobretudo no processamento do pseudofruto, que tem motivado um crescente interesse de diversos

países, principalmente da Ásia, África e América Central, o setor produtivo ainda se caracteriza pelo baixo uso de tecnologias, não obstante existirem resultados de pesquisa, obtidos principalmente no Brasil e na Índia, capazes de propiciar incrementos notáveis nos baixos rendimentos obtidos atualmente em quase todos os países produtores. É verdade que ao cajueiro têm sido destinadas áreas marginais, onde não é possível a exploração de outros cultivos. E, ainda assim, essa fruteira tem gerado emprego e renda nas regiões mais pobres do mundo, razão pela qual fica demonstrada a sua capacidade de influir positivamente na socioeconomia das populações dessas regiões.

O cajueiro caracteriza-se por sua adaptabilidade a uma ampla faixa ecológica, sendo encontrado do Sul da Flórida até a África do Sul. As maiores concentrações de plantios comerciais, no entanto, encontram-se em uma faixa mais tropical, entre os paralelos 15° N e 15° S (Barros, 1988).

3 AS SAVANAS

Sendo caracterizadas pelo tipo de vegetação, as savanas têm sido alvo de muitas observações e estudos, cuja divulgação tem resultado em controvérsias entre os estudiosos. É ponto pacífico, no entanto, que o estrato de gramíneas sob a vegetação preponderante é a principal característica das savanas. Assim, na Austrália, por exemplo, existem áreas onde as gramíneas são predominantes; áreas em que predominam espécies arbustivas, com o tapete de gramíneas; e, áreas onde predominam árvores, como no sudoeste do país, onde a savana caracteriza-se pela presença dominante de eucaliptos que, por não apresentarem uma copa fechada, permitiram o estabelecimento de uma vegetação contínua de gramíneas ou arbustos, apesar de as copas formarem uma cobertura quase contínua (Eyre, 1968). Para este autor, em razão da grande extensão de terras que ocupa, as savanas foram, muitas vezes, consideradas como associadas ao clima, principalmente à alternância das estações de chuvas e seca. Entretanto, a existência de savanas em todos os tipos de clima tropical, desde os constantemente úmidos até os semidesérticos, tornou consenso que não existe um clima de savana, ou seja, não se pode afirmar que uma savana evolui em função exclusiva de um tipo particular de clima.

Estudos realizados na África, onde se encontra a maior extensão deste tipo de vegetação, sugerem a ação do fogo como o principal responsável pela origem da maior parte das áreas de savanas naquele continente, não obstante ser evidente que fatores, como as condições de solo e as inundações, entre outros, também agem, em muitos casos, como o principal fator de origem da vegetação de savana (Eyre, 1968). A importância do fogo e da água como fatores determinantes da diversidade das savanas nos neotrópicos também é relatada por Silva (1996), que reconhece no fogo um agente seletivo na modulação das gramíneas nas savanas e por Longman & Jenik (1974), que ressaltam que a atuação e a propagação do fogo são propiciadas pela acentuada periodicidade do clima e pela presença das gramíneas. Nesse contexto, a atuação do homem juntamente com a ação de catástrofes naturais, como erupções vulcânicas, enchentes e incêndios não provocados, seriam os principais agentes da formação das savanas ou “savanização” das florestas tropicais, como consideram Longman & Jenik (1974), não obstante Eyre (1968) afirmar que não é muito claro o modo exato de origem de muitos tipos de vegetação, mesmo nas áreas mais estudadas, onde há dúvida sobre a natureza da vegetação de clímax e sobre o *status* ecológico da vegetação presente. Na maioria das áreas, muito pouco é conhecido sobre a origem da vegetação.

Especificamente sobre o Cerrado brasileiro, uma modalidade especial de savana, Alvim (1996) ordenou as hipóteses sobre a origem desse tipo de vegetação em três teorias: 1) climática - que associa a origem do cerrado à deficiência hídrica sazonal, por longos períodos; 2) biótica - que associa a origem do cerrado à ação do homem, principalmente por queimadas; e, 3) pedológica - que preconiza o solo como o fator responsável pela formação dos cerrados, o que foi considerado por Eyre (1968), como uma hipótese plausível.

Alvim (1996), no entanto, concluiu que o fator ambiental mais relacionado com a formação desse ecossistema é a água ou, mais precisamente, o estresse hídrico seria o fator responsável pela origem do cerrado. Pela ótica desse autor, a carência de água para o crescimento das plantas durante determinados períodos do ano, como resultado da longa estação seca, ou por impedimentos físicos ou químicos do solo, atuaria prejudicando o crescimento das raízes, reduzindo a absorção de

água pelas plantas. Na opinião desse estudioso, a ação do fogo, não obstante modificar a flora e a própria fisionomia das áreas afetadas, não é responsável pelos processos evolutivos que originaram a vegetação típica do cerrado. Entretanto, é importante ressaltar que as áreas de caatinga estão constantemente submetidas ao estresse hídrico, sem que se verifique a ocorrência de vegetação de savana.

4 AS SAVANAS BRASILEIRAS - O CERRADO

O Cerrado, uma modalidade especial de savana, é a vegetação natural de cerca de dois milhões de quilômetros quadrados, o que representa em torno de 22% do território brasileiro (Ratter & Ribeiro, 1996); sua região nuclear cobre cerca de 85% do Planalto Central Brasileiro (Coutinho, 1997). Encontra-se, também, nas províncias Amazônica, Atlântica e Nordestina, tanto na forma de refúgios como na de encaves, podendo, nestas formas, ser encontrado nos Estados do Amazonas, Pará, Ceará, Bahia e Roraima (Castro, 1997). No Nordeste, é encontrado no Maranhão, Piauí e Bahia, respectivamente com 19%, 29% e 30% dos cerca de 246.361 km² de área na região (França, 1996). Outras áreas de cerrado podem ser encontradas no Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, ou seja, todos os estados do Nordeste apresentam áreas com vegetação de cerrado (Castro, 1997), além do Amapá, na Região Norte.

Com características de uma savana tropical típica, a vegetação predominante é compreendida por árvores tortuosas e esparsas, entremeadas por gramíneas, sendo o clima, em decorrência, tropical estacional, com um período de chuvas bem definido e uma estação seca, cuja intensidade de precipitação depende da localização da área (Ribeiro & Silva, 1996).

4.1 Caracterização ambiental dos cerrados

O conhecimento dos requerimentos edafoclimáticos de uma espécie é fundamental quando da seleção de áreas para a implantação de pomares comerciais, qualquer que seja a cultura, principalmente quando a região e/ou a planta são pouco estudadas, como é o caso específico do cajueiro nos cerrados.

Pela extensão de terra ocupada, é esperada uma variação do clima dentro dos cerrados, razão pela qual serão feitas algumas considerações sobre os principais elementos climáticos, relacionando-os às exigências do cajueiro.

4.1.1 Clima

O clima do cerrado é estacional com duas estações: uma seca e outra úmida, com ocorrência de cinco zonas distintas quanto à oferta pluviométrica, sendo a duração do período seco, de quatro a sete meses, o principal fator de diferenciação (Assad, 1996). Logo, o elemento climático mais importante é a precipitação, razão pela qual é analisado mais detalhadamente, uma vez que a precipitação média, no Cerrado brasileiro, está em torno de 1.500 mm de chuvas/ano (Ribeiro & Silva, 1996), com variação de 600 mm/ano, nas áreas limítrofes com o Semi-Árido do Nordeste, até 2.000 mm/ano na Amazônia, sendo a distribuição o maior problema (Rocha, 1997), principalmente, quando se trata de um cultivo perene. Apesar da ocorrência de áreas com precipitações próximas de 600 mm/ano, 50% da área tem oferta de 1.000 a 1.600 mm por ano (Castro et al., 1994), enquanto a média nos cerrados do Nordeste varia de 800 a 1.500 mm/ano (França, 1996).

Nas áreas limítrofes com o Semi-Árido, os cultivos perenes poderão ser afetados pela escassez periódica ou irregularidade de chuvas, fato que pode ser agravado pelas características texturais do solo (arenosos e bem a excessivamente drenados). Nessas circunstâncias, o cultivo sem irrigação complementar pode ser classificado como de sequeiro, com todas as suas implicações. Deve-se considerar, no entanto, que o cajueiro é uma alternativa econômica para áreas marginais de regiões semi-áridas, onde cultivos mais nobres, em regime de sequeiro, têm pouca ou nenhuma condição de sucesso. Nessas condições, ainda é possível se obter lucro com o cajueiro, desde que se utilizem tecnologias apropriadas, notadamente na escolha do material genético para plantio, aliado a técnicas de manejo que minimizem o problema.

- Precipitação

A agricultura nas savanas é dependente, primariamente, da disponibilidade de água. O plantio em regime de sequeiro depende da intensidade das chuvas, principalmente em se tratando de culturas perenes.

Nestas circunstâncias, o elemento climático mais importante é a precipitação, apesar de o cajueiro, considerado uma planta que se adapta bem a uma ampla faixa de precipitações, ser bastante afetado pelo déficit hídrico que ocorre na região de maior concentração da espécie, razão pela qual vem sendo indicado o cultivo sob irrigação.

Nos cerrados brasileiros, a época de ocorrência das chuvas depende da localização da área. No Meio-Norte, o período de chuvas vai de outubro a abril, com concentração nos meses de novembro a janeiro e chuvas de menor intensidade nos meses de outubro e abril (Freire, 1997). Já no Planalto Central, onde a área é dominada por chapadas, com relevo de plano a levemente ondulado, com altitude superior a 1.000 m (Pinto, 1990), o clima é do tipo Aw (tropical de savana, de acordo com a classificação de Köppen) e a precipitação média anual é próxima de 1.600 mm, no período de outubro a maio, com concentração entre novembro e janeiro. No Estado de Roraima, no norte da Amazônia brasileira, o clima é sazonal, do tipo Aw1 (classificação de Köppen), com um período chuvoso de abril a agosto, concentração de maio a julho e período seco de setembro a março (Weiduschat, 1999).

Com respeito à precipitação, o cajueiro é encontrado em uma larga faixa de ambientes, com variação desde 600 mm até próximo a 4.000 mm por ano, com diferentes respostas adaptativas a esses ambientes. Isto indica claramente que outros fatores ambientais devem ser considerados conjuntamente para um melhor entendimento dos efeitos edafoclimáticos sobre a espécie, não obstante o fator disponibilidade de água seja um dos mais importantes para o sucesso do cultivo. Não existem estudos específicos sobre o efeito da intensidade e distribuição das chuvas sobre o cajueiro, o que pode ser atribuído à dificuldade de controle e isolamento dos diversos elementos que compõem um ambiente. Entretanto, as faixas de precipitação entre 800 mm e 1.800 mm de chuvas bem distribuídas por ano são as que oferecem melhores resultados em cultivo de sequeiro. Chuvas e temperaturas elevadas no período de floração favorecem o desenvolvimento de fungos, sendo, portanto, indesejáveis à planta.

- Temperatura do ar

Por ser uma planta tropical, o cajueiro suporta bem temperaturas elevadas sem que sejam comprometidas, aparentemente, as suas ativi-

dades fisiológicas. Assim, nas áreas de maior concentração de plantio, é comum a ocorrência de temperaturas de até 40 °C, com pequenas amplitudes térmicas, durante o dia, na maior parte do ano. A faixa ideal, entretanto, está em torno de 27 °C, quando a planta pode expressar melhor o seu potencial. Por outro lado, períodos prolongados com temperaturas muito altas (acima de 45 °C), podem afetar o florescimento e a frutificação pelo ressecamento e queda de flores e frutos em formação.

Não é recomendável que a planta seja exposta a temperaturas abaixo de 18 °C, principalmente nas fases de floração e frutificação, pois se observa queda de flores e de frutos pequenos. As plantas, também, são afetadas na fase vegetativa, especialmente quando em formação (no primeiro ano). Apesar disso, verifica-se que a cultura vem sendo introduzida em áreas onde as temperaturas abaixam, em alguns períodos, além do limite mínimo considerado favorável a um melhor desempenho da planta. O êxito dessas introduções demonstra que a espécie tem boa capacidade adaptativa às variações climáticas, sendo possível o sucesso em programas de melhoramento.

A maioria das áreas de cerrado enquadra-se num cenário de variações bem definido e típico do clima tropical, com média em torno de 27 °C, média das mínimas em torno de 22 °C e média das máximas de 32 °C. Esse é mais um fator favorável ao cajueiro nos cerrados, não se registrando picos de máxima e/ou mínima que afetem o comportamento das plantas.

- Umidade relativa do ar

As observações que têm sido feitas, tanto nas áreas de maior dispersão natural da espécie como nas de concentração dos plantios, mostram que a umidade relativa do ar prevalente está entre 70% e 80%, no período chuvoso. Já no Semi-Árido, onde a umidade relativa, na maior parte do ano, é de cerca de 50%, a cultura vem tendo sucesso, em sistema de plantio irrigado. Por outro lado, nas regiões onde a umidade relativa é muito alta, com valores acima de 85% durante os períodos de floração e frutificação, verifica-se que há maior ocorrência de doenças fúngicas, principalmente antracnose.

Como é esperada uma variação dos valores da umidade relativa do ar, pela extensão da área sob cerrado, também é esperado que ocorram

variações nas condições ambientais para a planta, não sendo recomendáveis predições em relação ao sucesso ou não do cultivo.

- Altitude

As observações sobre o comportamento da planta em diferentes ambientes têm levado à conclusão que a influência da altitude é inversamente proporcional à latitude, ou seja, em baixas latitudes, especialmente nas próximas ao Equador, o cajueiro poderia suportar altitudes superiores ao do limite considerado mais adequado para a obtenção de produções mais elevadas. Por exemplo, relacionam-se: 1) o cultivo, com algum sucesso, em áreas situadas a cerca de 1.000 m de altitude, como em Songea, na Tanzânia; e 2) a baixa produção em áreas de baixa altitude, em Assan, Índia, porém a 25° de latitude Norte (Ohler, 1979).

Em função dessas observações, tem sido sugerida a altitude de 600 m como a máxima possível para que se obtenha sucesso no cultivo comercial da planta, não obstante os plantios existentes em áreas com altitude acima deste limite. O plantio em áreas com altitude muito superior ao da faixa considerada mais adequada é função de outros fatores favoráveis, principalmente o mercado, que compensem os prejuízos causados pelo ambiente adverso. Como grande parte das áreas de cerrado encontram-se em altitudes superiores a 600 m, a decisão de implantar um pomar de cajueiro deve estar condicionada a outros fatores, principalmente oportunidades de mercado.

- Latitude

As maiores concentrações da planta estão na faixa formada pelas latitudes 15°N e 15°S, nas proximidades do Equador, em áreas de baixa altitude, o que sugere ser essa a faixa mais favorável para o desenvolvimento e a frutificação das plantas. Observam-se, no entanto, pequenas áreas e/ou plantas isoladas entre 27°N, no sul da Flórida, e 28°S, na África do Sul, latitudes extremas para a planta.

Em termos comerciais, encontra-se na província de Inhambane, em Moçambique, na latitude de 23°S, fora, portanto, da faixa de maior concentração, uma das grandes regiões produtoras de castanha. Para Ohler (1979), deve-se atribuir às correntes marinhas quentes do Oceano Índico, que provocam mudanças climáticas na região, a boa adaptação das plantas nessa região.

- Ventos

Elemento de clima pouco discutido e nem sempre levado em consideração quando da avaliação de ambientes para o cultivo do cajueiro, os seus efeitos são mais negativos do que positivos, já que a polinização no cajueiro é feita por insetos, com pouco efeito direto dos ventos, a não ser em situações de ventos muito fortes que não somente afetam a polinização, como também são responsáveis pela queda de flores e frutos em formação. Ventos fortes causam, também, danos às folhas, pelo efeito abrasivo de partículas de poeira, e provocam o tombamento de plantas jovens, o que pode ser amenizado pela formação de quebra-ventos.

Pela extensão da área dos cerrados, é esperado que ocorram variações, com áreas de ocorrência de ventos superiores a 25 km/h, considerado o limite máximo para que não ocorram prejuízos no cultivo do cajueiro. Daí, a necessidade de conhecimento sobre a velocidade dos ventos nas áreas selecionadas para o cultivo do cajueiro.

4.1.2 Solos

Uma característica das savanas é a grande variação de tipos de solos, apesar da aparente uniformidade. No Brasil, a classe de solos mais extensa na região dos cerrados é a dos Latossolos, com 46%, seguido de Areias Quartzosas, com 15,2%, Podzólicos, com 15,1 %, Líticos + Cambissolos, com 10,3%, Plintossolos, com 6,0%, solos Concrecionários, com 2,8% e solos Hidromórficos, com 2%, além de outras classes com menor percentual. Essa diversidade, no Brasil, não ocorre no que se refere ao relevo, profundidade e fertilidade, uma vez que os solos dos Cerrados, normalmente, apresentam relevo plano e suave ondulado, são profundos e pobres em nutrientes (Ker & Resende, 1996).

4.1.3 Outros fatores - ação do fogo (queimadas)

Problema freqüente em áreas de savana, o fogo causa severos prejuízos aos produtores, por ocasião da estação seca. Trata-se de um problema de difícil solução técnica, já que não existem medidas preventivas que não as educativas. A solução técnica mais visível é a manutenção de áreas de isolamento em volta dos pomares, com os decorrentes custos de implementação, principalmente nos pomares com grandes áreas. Em pequenos pomares, a solução é de mais fácil aplicação.

5 O CAJUEIRO NOS CERRADOS

Pela contribuição que vem dando à socioeconomia dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e pela adaptabilidade das plantas a diferentes condições edafoclimáticas, o cajueiro passou a ser explorado no Semi-Árido, no Cerrado e na transição entre estes ecossistemas. Entretanto, pelo fato de a provável origem da planta ser noutro ecossistema (Barros, 1995), alguns problemas de adaptação foram observados, principalmente pelo efeito do alumínio tóxico que existe em abundância nos solos de cerrados. Entretanto, considerando-se que um grande número de espécies de *Anacardium* são originárias dos cerrados, incluindo-se *Anacardium microcarpum*, considerada por Mitchell & Mori (1987) como *A. occidentale* que é a espécie cultivada, acredita-se que a planta poderá ser cultivada com sucesso nos cerrados, desde que sejam desenvolvidos genótipos adaptados às características de clima e solo de cada área e adotadas as tecnologias de manejo, da planta e do ambiente, como em qualquer outro cultivo.

6 ATUAÇÃO DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL NOS CERRADOS

Em decorrência da expansão da cajucultura para os cerrados, a Embrapa Agroindústria Tropical foi demandada para atuar em diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de viabilizar a cultura, no segmento produção, e o beneficiamento da castanha, no setor industrial.

A sua atuação tem se concentrado nos Estados do Piauí, Maranhão, Tocantins e Bahia, apesar de a planta vir sendo cultivada em áreas de cerrado de outros estados, além destes. A concentração das pesquisas em área de cerrado, por fatores diversos, ocorreu no Piauí, na região de Pio IX, cujas características são de transição com o Semi-Árido, e em Canto do Buriti, no Centro-Sul do Estado. Nos demais estados, a atuação tem sido nas áreas de levantamento e caracterização de solos, introdução e acompanhamento do comportamento de clones melhorados e na implantação de indústria de beneficiamento da castanha.

Foram identificados os principais problemas da cajucultura e tecnologias e conhecimentos diversos foram gerados, encontrando-se disponíveis para os cerrados, destacando-se:

- recuperação de pomares através da identificação de plantas improdutivoas e substituição de copa;
- recomendação de clones melhorados;
- técnicas de produção de mudas;
- manejo e correção de solos;
- identificação e controle de pragas e doenças;
- manejo de pomares em cultivos de sequeiro e irrigado;
- técnicas de irrigação;
- técnicas pós-colheita para maior aproveitamento do pedúnculo, tanto no mercado de mesa como no processamento;
- beneficiamento da castanha em minifábricas, com obtenção de amêndoas de superior qualidade para os mercados externo e interno.

Estudos efetuados no Semi-Árido demonstraram que, através da substituição de copas, é possível aumentar a produtividade dos pomares de menos de 200 kg/ha de castanhas para 700 kg/ha em plantios de sequeiro, o que é esperado ocorrer, também, nos cerrados;

Uma representação figurativa dos principais problemas e soluções tecnológicas para a cajucultura nos cerrados, a partir da área de atuação da Embrapa Agroindústria Tropical, é apresentada a seguir:

6.1 Oportunidades para a industrialização do caju nas savanas tropicais

Considerando-se o potencial de cultivo da cultura do caju, juntamente com as oportunidades de mercado para os produtos, tanto no mercado interno como no mercado internacional, principalmente de nozes comestíveis, são apresentadas a seguir, de forma sucinta, as oportunidades para a industrialização do caju nas Savanas tropicais:

- adaptação do cajueiro à Região de Savanas;
- existência de plantios e/ou populações nativas em alguns países;
- produção da castanha em áreas próximas;
- presença de centros de pesquisa agropecuária em todos os países;

- suporte com infra-estrutura de estradas, água e energia em grande parte das áreas das savanas;
- baixa taxa de impostos para os produtos agrícolas, em alguns países;
- alguma experiência em aproveitamento artesanal do caju;
- facilidade para treinamento de mão-de-obra para o processamento da castanha;
- amplo mercado regional para o consumo de produtos do caju;
- existência de grandes centros de consumo em todas as áreas próximas das savanas;
- proximidade do mercado norte-americano, facilitando as exportações;
- possibilidade do aproveitamento do pseudofruto para a obtenção de produtos com qualidade;
- disponibilidade de tecnologia para processamento, a baixo custo; e,
- viabilidade de se implantar núcleos com minifábricas de castanha com tecnologia Embrapa.

7 CONCLUSÕES

A análise desses fatores permite as seguintes conclusões gerais:

As condições edafoclimáticas da maioria das áreas das savanas permitem a exploração do cajueiro, mesmo sob regime de sequeiro.

O nível dos resultados dependerá do nível de tecnologia adotado, incluindo-se manejo do solo, manejo do pomar e, principalmente, uso de germoplasma selecionado.

A viabilização econômica da atividade depende, também, de algum aproveitamento do pedúnculo nas suas diferentes e alternativas possibilidades, além da obtenção de melhores preços com a castanha como matéria-prima, ou da obtenção de maior valor agregado, com o beneficiamento e a comercialização da amêndoa.

Por fim, é importante enfatizar que o sucesso no cultivo será sempre limitado às condições marginais de clima e solo, sendo portanto abaixo do esperado em condições mais favoráveis.

8 SUGESTÕES

Em face desse elenco de oportunidades identificadas, sugerem-se as medidas seguintes para viabilizar a agroindústria do caju nas savanas:

- estimular a implantação de áreas de observação com clones melhorados de cajueiro;
- recuperar plantios já existentes;
- implantar unidades de beneficiamento da castanha e de processamento do pedúnculo;
- reduzir os custos de produção na implantação de pomares, industrialização da castanha e do pedúnculo e melhorar a qualidade da matéria-prima, através de ações de pós-colheita;
- promover o controle pós-colheita da castanha e a instalação de sistemas de armazenagem que possam garantir a qualidade da matéria-prima para o processamento;
- realizar estudo de mercado, nos principais centros de consumo do País, para identificar e quantificar a demanda por produtos derivados do caju;
- promover programas de capacitação e especialização, para técnicos, pesquisadores e produtores, sobre avanços tecnológicos na agroindústria do caju;
- incentivar os centros de pesquisa a desenvolver trabalhos de pesquisa com caju e a promover intercâmbios na troca de conhecimentos; e,
- promover ações para o estabelecimento de um programa conjunto de políticas de crédito especial para a agroindústria do caju, que estimule a implantação de pomares com alta produtividade e o aproveitamento racional do caju.

9 ESTRATÉGIA DE AÇÃO

A estratégia de ação a ser seguida depende do envolvimento governamental no estabelecimento de programas de incentivo e desenvolvimento da cajucultura em áreas de savanas tropicais, contemplando todos os segmentos envolvidos, o produtivo, o industrial e a comercia-

lização, sem o que qualquer esforço isolado terá grande probabilidade de não atingir a meta central de promover a autosustentabilidade da atividade. É importante fortalecer os programas de pesquisa com o cajueiro nas savanas e treinar as instituições de extensão rural, cuja tarefa será o treinamento de produtores e a difusão e transferência de tecnologia. É fundamental o envolvimento da iniciativa privada, individualmente ou em cooperativas e associações de produtores, industriais, exportadores e comerciantes, a quem caberá a tarefa principal de executar o programa. À Embrapa Agroindústria Tropical, além da geração/adaptação da tecnologia, caberá realizar treinamento e capacitação de todos os processos da cadeia agroindustrial do caju, da produção à comercialização.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. de T. Repensando a teoria da formação dos campos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados**: anais. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.56-58. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

ASCENSO, J.C.; DUNCAN, A. Cashew processing and marketing. In: INTERNATIONAL CASHEW AND COCONUT CONFERENCE, 1997, Dar Es Salaam, Tanzania. **Trees for life - the key to Development**: proceedings. Dar es Salaam: BioHybrids International, 1997. p.189-194. Editado por C.P. Topper, P.D.S. Caligari, A.K. Kullaya, S.H. Shomari, L.J. Kasuga, P.A.L. Masawe and A.A. Mpunami.

ASSAD, M.L.R.C.L. Recursos biológicos: ocorrência e variabilidade. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados**: anais. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.20-24. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

BARROS, L. de M. Biologia floral, colheita e rendimento. In: LIMA, V.P.M.S. **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: BNB/Etene, 1988. p.301-319. (BNB/Etene. Estudos Econômicos e Sociais, 35).

BARROS, L. de M. Botânica, origem e distribuição geográfica. In: ARAÚJO, J.P.P. de; SILVA, V.V. da (Org.). **Cajucultura: modernas técnicas de produção**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995. p.53-69.

CASTRO, A.A.J.F. Características da vegetação do Meio-Norte. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1., 1997, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: Embrapa-CPAMN, 1997. p.45-56. (Embrapa-CPAMN. Documentos, 27).

CASTRO, L.H.R.; MOREIRA, A.M.; ASSAD, E.D. Definição e regionalização dos padrões pluviométricos dos cerrados brasileiros. In: ASSAD, E.D. **Chuvvas nos cerrados: análise e espacialização**. Brasília: Embrapa-CPAC, 1994. 423p.

COUTINHO, A.C. Monitoramento de áreas de cerrado através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1., 1997, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: Embrapa-CPAMN, 1997. p.17-19. (Embrapa-CPAMN. Documentos, 27).

EYRE, S.R. **Vegetation and soils: world picture**. London: Edward Arnold, 1968. 328p.

FRANÇA, F.M.C. Cerrados do Nordeste do Brasil: caracterização, fatores alavancadores e restritores. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados: anais**. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.115-117. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

FREIRE, E.C. Potencialidade para a produção de algodão nos cerrados do Meio-Norte. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1., 1997, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: Embrapa-CPAMN, 1997. p.200-215. (Embrapa-CPAMN. Documentos, 27).

KER, J.C.; RESENDE, M. Recursos edáficos dos cerrados: ocorrência e potencial. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados: anais**. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.15-19. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

LEITE, L.A. de S. **A agroindústria do caju no Brasil: políticas públicas e transformações econômicas**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1994. 195p.

LONGMAN, K.A.; JENIK, J. **Tropical forest and its environment**. London: Longman, 1974. 197p.

MITCHELL, J.D.; MORI, S.A. The cashew and its relatives (*Anacardium*: Anacardiaceae). **Memories on the New York Botanical Garden**, v.42, p.1-76, 1987.

OHLER, J.G. **Cashew**. Amsterdam: Koninklijk Instituut voor de Tropen, 1979. 260p. (Communication, 71).

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. Biodiversity of the flora of the Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO 8., INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados**: anais. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.3-5. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma cerrado: o uso de plantas nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO 8., INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados**: anais. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.10-14. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

ROCHA, C.M.C da. A Região dos Cerrados e as pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1., 1997, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: Embrapa-CPAMN, 1997. p.57-80. (Embrapa-CPAMN. Documentos, 27). 1997

SILVA, J.F. Fire as a factor influencing the diversity of life forms in neotropical savannas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados**: anais. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. p.6-9. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

WEIDUSCHAT, A.A. **Elementos de ecologia e etnobotânica de *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae) na área indígena Raposa Serra do Sol, Roraima - Brasil**. Manaus: INPA/UA, 1999. 112p. Dissertação de Mestrado.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici 60511-110 Fortaleza - Ceará
Telefone (0--85) 299.1800 Fax (0--85) 299.1833
www.cnpat.embrapa.br*

Apoio

**Banco do
Nordeste**



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil