

# DIAGNÓSTICO DA CULTURA DO URUCU (*Bixa orellana*) NO ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>

Oswaldo Ryohei Kato<sup>2</sup>, Ítalo Cláudio Falesi<sup>2</sup>

**RESUMO** - O cultivo do urucuzeiro, que está sendo bastante desenvolvido nos últimos anos, constitui, atualmente, mais uma opção para o produtor rural do Estado do Pará. Foram plantados 2.208 hectares e a produção esperada para 1992 é de 2.115 toneladas. O cultivo do urucuzeiro envolve pequenos, médios e grandes produtores. A maior área plantada pertence aos pequenos produtores, a qual se caracteriza por apresentar lotes agrícolas de aproximadamente 25 ha, dos quais apenas 1-3 ha são cultivados com o urucuzeiro. O sistema de plantio pode ser o solteiro ou o consórcio com culturas anuais e, ou, perenes, principalmente fruteiras regionais: normalmente não são utilizadas as tecnologias disponíveis. Os médios e grandes produtores dispõem de mais recursos financeiros e utilizam as tecnologias existentes, por isso as plantações são mais organizadas. As pesquisas agrônômicas para resolver os problemas com a cultura no Estado do Pará foram iniciadas em 1987 pela EMBRAPA. Essas pesquisas abrangem diversos projetos, com os quais já foram alcançados resultados que têm contribuído na melhora do sistema de produção em uso. Vários produtores têm-se desestimulado com os baixos preços oferecidos pelos comerciantes e, muitas vezes, abandonam o seu plantio chegando ao extremo de substituí-lo por outro cultivo. Apesar disso, tem-se observado que produtores de outras regiões não-tradicionalmente produtoras têm interesse no cultivo dessa bixaceae. Esses produtores normalmente são mais esclarecidos e procuram informações técnicas sobre a cultura. Atualmente as sementes são comercializadas na propriedade, a Cr\$2.000,00 ou Cr\$2.500,00 o quilo. A Biotropical é a que melhor comercializa, pagando de U\$0,70 a U\$1,20 o quilo, em função do teor de bixina.

Palavras-chave: Diagnóstico, cultura do urucum, *Bixa orellana*.

## ANNATO (*Bixa orellana* L.) CULTURE DIAGNOSIS IN THE STATE OF PARÁ

**ABSTRACT** - The Annato culture, which has been rather developed over the last years, is considered, nowadays, one more option for the State of Pará agriculturist. It was planted 2.208 hectares and the expected production for 1992 is 2.115 tons. The Annato culture involves small, medium and big producers. The biggest planted area belongs to small producers, which is characterized by presenting approximately 25 ha agricultural lots of which only 1.3 ha are cultivated with Annato. Planting system can be single or a association with annual or perennial cultures and, chiefly, regional fruit trees; normally available technologies aren't used. Medium and big producers have more financial resources and use the existing technology, that's why, their plantations are more organized. Agronomical researches to solve the problems related to State of Pará culture began in 1987 by EMBRAPA. These researches involve several projects, with which results have been achieved that have contributed to improve the production system in use. Several producers have lost their incentive with low prices offered by traders and, many times, they abandon planting,

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no I CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS realizado de 31.08.1992 a 04.09.1992, UFV/Viçosa-MG, na sessão plenária de Economia.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>-Agrônomo e Pesquisador do CPATU/EMBRAPA.

substituting it by other culture. Despite this, it has been observed that producers from other non traditionally productive regions have interest in cultivating this bixaceae. These producers are normally more enlightened and look for technical information about the culture. Nowadays, the seeds are commercialized in the property at Cr\$2.000 or Cr\$2.500 the Kilo. The biotrophic is the one that is best commercialized paying US\$0.70 to US\$1.20 per kilo due to bixina contents.

Key words: Diagnosis, annatto culture, *Bixa orellana* L.

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) surgiu rapidamente no meio rural, constituindo mais uma opção para o produtor. Nos últimos anos, na Amazônia brasileira, especialmente no Estado do Pará, o cultivo do urucuzeiro foi incrementado, desenvolvendo-se de forma empírica, quase sempre prevalecendo a experiência adquirida pelo produtor.

Apesar de os primitivos habitantes do Brasil já usarem o urucu para pintar suas peles, como ornamentação, como proteção contra a incidência de raios solares e contra picadas de insetos, só agora esse corante tem sido objeto de estudos (FALESI e KATO, 1992).

As condições ecológicas da Amazônia e do resto de todo o Brasil são heterogêneas. Tem-se observado que, no Estado do Pará, os teores de bixina nas sementes de urucu são superiores a 5% em diversos tipos cultivados (Piave Vermelha, Pastelão e outros). Até o momento, não se sabe se esses percentuais serão os mesmos quando esses tipos forem cultivados em condições ecológicas distintas (FALESI e KATO, 1992).

O interesse pelo cultivo do urucu foi despertado em razão dos elevados preços que o produtor pagava pelas sementes (CANTO et alii, 1991), somados à divulgação da proibição do uso de corantes artificiais em alimentos em vários países industrializados, importadores de urucu (CARVALHO & HEIN, 1989; CARVALHO, 1990; CANTO et alii, 1991).

De acordo com CANTO et alii (1991), a interpretação errônea de que os altos preços pagos pelo produto estavam relacionados com a proibição do uso de corantes artificiais nos alimentos aumentou a demanda. Na rea-

lidade, isso não ocorreu. A alta de preços foi provocada pela redução da quantidade de corantes existente no mundo, e isso foi pouco divulgado.

No início de novos plantios, o preço dos grãos já estavam em declínio em razão da recuperação e ampliação das plantações dos países tradicionalmente exportadores (CANTO et alii, 1991). Esse fato, aliado à má qualidade do urucu brasileiro, provocou baixa dos preços internos, ocasionando grandes prejuízos aos agricultores do Estado do Pará e o abandono dos cultivos pela maioria dos produtores.

Apesar desses problemas, as estatísticas do Grupo de Coordenação de Pesquisas Agropecuárias (GCEA-IBGE) mostram que a área plantada com urucu no Estado do Pará tem aumentado por causa de plantios em outras regiões do estado, não tradicionalmente produtores de urucu.

De acordo com FALESI e KATO (1992), nos primeiros plantios o Estado do Pará alcançou provavelmente 1.000.000 de pés de urucu, equivalentes a aproximadamente 2.000 ha de área plantada. As estatísticas do GCEA-IBGE (1992) indicam uma área plantada em torno de 2.208 ha em 1992.

A maior área plantada com urucu no Estado do Pará pertence a pequenos produtores, que, normalmente, possuem pequenas áreas com plantios, sendo o tamanho do cultivo determinado de acordo com a capacidade da mão-de-obra familiar.

As pesquisas agrônômicas no Estado do Pará iniciaram-se, praticamente, a partir de 1987, por meio da EMBRAPA, que, apesar dos poucos recursos para o desenvolvimento

dos trabalhos, tem contribuído para a melhoria do sistema de produção e qualidade do produto.

Apesar do desestímulo de vários produtores, outros têm-se interessado pelo cultivo do urucu, porém tem-se observado que esses novos produtores estão mais esclarecidos, procurando informações sobre a cultura, principalmente sementes para plantio de tipos com altos teores de bixina.

## 2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DO ESTADO DO PARÁ

O clima é um fator ecológico de extrema importância para a agricultura. Apesar de não ser possível promover modificações orientadas, exceto em escala reduzida, é possível, dentro de certos limites, ajustar práticas agrí-

equatorianas é que se encontram os mais elevados teores de bixina nas sementes de urucu. Ainda não se sabe se esse fato está associado a fatores climáticos, ou relacionados com fatores genéticos ou edáficos da planta, ou ainda à interação de todas essas causas.

O clima amazônico, de acordo com a classificação de Köppen, é quente e úmido, com três tipos distintos de macroclimas: Afi, Ami e Awi, os quais compreendem 17%, 41 e 42% da região, respectivamente.

Na Tabela 1 são apresentadas as características climáticas favoráveis ao desenvolvimento do urucuzeiro, de acordo com SÃO JOSÉ (1990) e AZEVEDO (1980), e características da principal região produtora de urucu no Estado do Pará, o município de Igarapé-Açu (OHASHI et alii, 1982).

TABELA 1 - Características Climáticas Favoráveis ao Cultivo do Urucuzeiro

Característica	SÃO JOSÉ e SÃO JOSÉ (1990)	AZEVEDO (1980)	OHASHI et alii (1982)*
Temperatura do ar (°C)	22 - 27	22 - 30	24,9
Precipitação pluviométrica (mm)	> 1.200	800 - 2.000	2.433
Umidade relativa do ar (%)	80	60 - 80	86
Altitude (m)	0 - 1.200	0 - 300	-
Luminosidade (lúmens)	-	1.800 - 2.500	-

\* Igarapé-Açu.

colas (época e frequência de aplicação de fertilizantes, seleção de variedades, utilização de irrigação, aplicação de cobertura morta etc.) ao clima, escolhendo áreas adequadas, de acordo com as necessidades das espécies a serem cultivadas (DINIZ, 1981).

O urucuzeiro é cultivado em áreas com diferentes tipos de clima SÃO JOSÉ e SÃO JOSÉ, 1990; FALES e KATO, 1992), porém sabe-se que nas regiões próximas das zonas

## 3. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS EM QUE SE CULTIVA O URUCU NO ESTADO DO PARÁ

O urucuzeiro adapta-se facilmente aos mais variados solos das regiões tropicais, sendo cultivado em solos pedregosos, de baixa e de terra firme (de baixa e alta fertilidade natural).

A carência mineral do solo é conhecida na maioria das unidades pedológicas da Amazônia, onde cerca de 88% das classes de solo são de baixa fertilidade química.

A principal região produtora de urucu do Estado do Pará está situada no nordeste paraense, mais precisamente no município de Igarapé-Açu, cujo solo predominante é o Latossolo Amarelo (solos mais representativos da região amazônica - cerca de 70% da área). São solos profundos, bem-drenados, porosos, friáveis, ou seja, com boas características físicas, apesar de quimicamente pobres.

Além do cultivo do urucuzeiro neste grande grupo de solo, têm-se observado plantações em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, distrófico, no município de Paragominas e Rondon do Pará; em Latossolo Vermelho-Amarelo em Redenção; em areias quartzosas no nordeste paraense; em Latossolo Amarelo Concrecionário em Benevides; em Cambissolo distrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico em Marabá.

No Estado do Pará, têm-se observado plantios de urucu nesses tipos de solos de baixa fertilidade, sem o emprego de fertilizantes, principalmente em áreas de pequenos produtores, apresentando um rendimento satisfatório (FALESI, 1987). Apesar disso, sabe-se que o urucuzeiro desenvolve-se melhor em solos de média e alta fertilidade.

#### 4. SISTEMAS DE CULTIVO

A cultura do urucuzeiro no Estado do Pará envolve os pequenos, médios e grandes produtores agrícolas, contudo a maior área plantada nesse estado pertence aos pequenos produtores.

Os pequenos produtores de urucu caracterizam-se por apresentar lotes agrícolas de aproximadamente 25 ha e cultivar de 1 a 3 ha. O sistema de plantio pode ser solteiro ou consorciado com culturas anuais (arroz, mandioca, algodão etc.), ou com plantas perenes, como o citrus, o coco, o mamão, o maracujá e

as fruteiras regionais. Normalmente não se utilizam as tecnologias disponíveis nesses sistemas, porém, os médios e grandes produtores empregam essas tecnologias. Disposto de maior recurso financeiro, esses produtores procuram melhores informações técnicas nas instituições governamentais, por isso as plantações são mais organizadas.

#### 4.1. Preparo da Área

Normalmente são selecionadas áreas cultivadas anteriormente, isentas de vegetação primitiva, reduzindo os custos com preparação. Entre os pequenos e alguns médios produtores, esta preparação é feita toda manualmente. Outros médios e grandes produtores empregam a mecanização agrícola, que, apesar de onerosa no início, é compensada na decorrer dos anos, quando é indispensável o emprego de tratos culturais, como coroamento, roçagem, adubação, pulverização, poda, colheita e o transporte dos frutos da área para a unidade de processamento (beneficiamento).

#### 4.2. Seleção de Tipos para Plantio

Os pequenos produtores normalmente usam sementes dos locais, colhidas de matrizes existentes no próprio sítio, ou trazidas de vizinhos ou mesmo de outros locais da região. Já os médios e grandes produtores atualmente, procuram sementes de melhor qualidade, de boa produção, quase sempre com o cuidado de conhecer o seu teor de bixina, o porte da planta etc.

No Estado do Pará, apesar da existência de urucuzeiros nativos, na maioria dos plantios realizados no início foram utilizadas sementes do município de Saquarema, no Rio de Janeiro, tipo Wagner, desconhecendo-se, até então, o seu teor de bixina.

Na fazenda Piave, localizada no município de Igarapé-Açu; também foi plantado o urucu tipo Wagner, porém, com a preocupação de

diversificar o material genético, foram plantados outros tipos, principalmente da região amazônica, coletados em locais de ocorrência de urucu.

Após o início dos trabalhos de pesquisa na EMBRAPA-CPATU, foi possível realizar a análise de bixina nesses materiais, além de outros coletados no Estado do Pará e Amapá. Para surpresa, verificou-se que o tipo Wagner apresentou teor de bixina em torno de 1,5%, sendo detectados tipos regionais com teores superiores a 5%. Na Tabela 2 são apresentados os resultados de análise de bixina em tipos cultivados no Estado do Pará.

SOUZA et alii (1991) vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisa visando selecionar matrizes superiores. Foram realizadas coletas de material no nordeste paraense, sendo selecionadas matrizes que, multiplicadas por sementes, compõem o ensaio de avaliação de progênies de polinização aberta.

Esses autores têm observado a existência da grande variabilidade genética desses tipos de urucu, pois encontraram progênies com teores de bixina variando de 1,94% até 5,5%, com produções variadas de frutos (Tabela 3).

TABELA 2 - Teores de Bixina Determinados em Tipos Cultivados no Estado do Pará

Tipo	Procedência	Umidade (%)	Teor de Bixina (%) <sup>1</sup>	
			Úmida	Seca
Piave Gigante	Igarapé-Açu/Pa	12,07	6,00	6,90
Bico de Pato	Igarapé-Açu/Pa	10,47	5,75	6,40
CPAF/Amapá	Cerrado/Ap	10,32	5,47	6,12
Dico Bento I	Igarapé-Açu/Pa	12,49	4,77	5,45
Peruana/Ronald	Belém/Pa	7,81	4,78	5,40
Pastelão	Igarapé-Açu/Pa	8,75	4,70	5,15
Piave Vermelha	Igarapé-Açu/Pa	11,68	4,34	5,00
Dico Bento II	Igarapé-Açu/Pa	13,57	4,18	4,84
Abe	S.Fco.Pará/Pa	11,51	4,27	4,83
Ramal do Prata	Igarapé-Açu/Pa	10,50	4,25	4,74
Verdinha	Igarapé-Açu/Pa	10,78	4,17	4,66
Piave Verde	Igarapé-Açu/Pa	9,25	4,22	4,65
Dico Bento II	Igarapé-Açu/Pa	13,39	3,90	4,50
Wagner	Igarapé-Açu/Pa	12,25	0,92	1,60

<sup>1</sup> Determinado pelo método  $\text{CHCl}_3$  direto.  
Fonte: FALESI e KATO (1992).

TABELA 3 - Principais Resultados do Ensaio de Avaliação de Progenies de Polinização Aberta no Estado do Pará, EMBRAPA/CPATU

Número de Progenie	Produção de Cápsulas (g)	Teor de Bixina (%)
0123	2.101	5,50
0060	1.109	5,45
0097	3.760	5,20
0083	1.585	4,87
0101	1.666	4,64
0156	1.447	4,59
0108	2.652	4,23
0113	2.578	4,19
0153	1.657	4,06
0104	797	4,01
0145	2.882	3,75
0146	3.402	3,68
0062	2.354	3,61
0169	895	3,18
0059	2.009	2,99
0116	2.367	2,89
0118	1.592	2,88
0055	1.219	1,94

Fonte: SOUZA et alii, 1992.

#### 4.3. Formação de Mudanças

Existem inúmeros métodos de formação de mudas de urucuzeiro no Estado do Pará. Apesar de ser possível a sua propagação via sexuada e assexuada, por enxertia ou estaca, o mais usual é a via sexuada.

A maior variação dos métodos de formação de mudas é observada entre os pequenos produtores, que utilizam os seguintes:

a) semeadura em sementeira protegida da incidência de raios solares diretos, formada

com substrato de terço de mata (camada de 0-20 cm) e posterior repicagem para os sacos de polietileno preto de 17 x 27 cm a 11 x 22 cm dispostos em ripados rústicos para proteger dos raios solares;

b) semeadura direta nos sacos de polietileno preto, dispostos em ripados rústicos sombreados com palha de palmeira;

c) semeadura direta no local definitivo (campo), sem proteção contra os raios solares;

d) semeadura adensada no campo (sementeira rústica, sem a realização de leiras), a céu aberto. Após três a quatro meses, as mudas são transplantadas para o local definitivo;

e) semeadura em sementeira, a céu aberto. As mudas são transplantadas da raiz nua para o local definitivo.

Os médios e grandes produtores normalmente utilizam as tecnologias geradas de pesquisa com urucu e, ou, adaptadas de outras culturas perenes. Esses produtores geralmente empregam dois métodos: semeadura em canteiros ou nos sacos de polietileno.

O primeiro método consiste em colocar as sementes para germinar em canteiros de, aproximadamente, 20 cm de altura, 100 cm de largura, comprimento variável, cujo substrato é formado de terço de mata ou de uma mistura de terço com esterco de curral, na proporção de 3:1. A semeadura é realizada em sulcos distanciados 10 cm entre si e as sementes enterradas em uma profundidade nunca superior a 1 cm. Esses canteiros são sombreados com folhas de palmeiras ou sombrites. Após a germinação, 14 a 20 dias depois da semeadura, é realizada a repicagem para os sacos de polietileno preto de 11 x 22 cm ou 17 x 27 cm, com substrato semelhante ao da sementeira; esses sacos são colocados em ripados, protegidos da incidência direta dos raios solares e do impacto direto das chuvas.

O segundo método é muito semelhante ao descrito anteriormente, porém a diferença consiste em se realizar a semeadura de três a quatro sementes diretamente nos sacos de polietileno preto. Após a germinação, é realizado o desbaste, que deixa a plântula mais vigorosa.

A pesquisa no Estado do Pará tem dado uma grande contribuição nesta área, por meio de trabalhos desenvolvidos pela EMBRAPA.

BELFORT et alii (1992), estudando métodos de secagem de sementes, chegaram à conclusão que sementes recém-colhidas e com elevado teor de umidade apresentam maior percentagem de germinação (96%). Quanto ao processo de secagem, as sementes não devem ser secas diretamente ao sol e, sim, em locais sombreados e ventilados.

Os estudos da época de colheita das sementes de urucu, desenvolvidos por KATO et alii (1992), mostram que, na colheita aos 44 dias após a abertura da primeira flor da inflorescência (Tabela 4), as sementes ainda não tinham completado suas transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais, que se processam após a fecundação do óvulo e que conferem ao embrião a capacidade de reiniciar o seu crescimento. Esse crescimento, em condições ambientais favoráveis, dá origem a uma plântula normal. Com base na percentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência (Tabela 4), esses autores concluíram que o ponto máximo da qualidade fisiológica situou entre 72 e 79 dias após a abertura da primeira flor da inflorescência.

Esses autores observaram, ainda, que o número médio para a emergência de sementes viáveis de urucu, colhidas em diferentes épocas, situou-se entre 7,27 dias (72 dias) e 1,15 dias (52 dias) (Tabela 4).

No tocante ao substrato para a formação de mudas, KATO et alii (1991) estudaram o efeito da relação esterco e terriço na formação de mudas de urucuzeiro e concluíram que há crescimento positivo das plantas com a elevação da percentagem de esterco no substrato

para 46,92%, com a máxima eficiência situada entre 29% e 47%, o que levou à recomendação da utilização de 30% de esterco para a produção de mudas.

Outro resultado muito interessante encontrado por KATO et alii (1992) foi na formação de mudas que estão diretamente ao sol desde a sementeira, dispensando a construção de viveiros e, com isso, reduzindo os custos de produção. Nessa pesquisa, esses autores estudaram dois métodos de semeadura (em sementeira e diretamente no saco de polietileno) e dois tratamentos de radiação solar (em pleno sol desde a semeadura e o processo tradicional-sementeira sombreada e repicagem para sacos de polietileno preto com processo de aclimação). Os resultados que levarão à conclusão da formação de mudas diretamente ao sol são apresentados na Tabela 5.

No que diz respeito à propagação agâmica, os produtores de urucu paraenses ainda não utilizam esse processo na formação de mudas para plantio comercial, porém as pesquisas na EMBRAPA-CPATU continuam, pois poderão constituir um processo que auxiliará nos programas de melhoramento genético do urucuzeiro, além de outros programas de pesquisa.

Inicialmente CRUZ e OLIVEIRA (1987) experimentaram o processo de propagação por meio de tecido meristemático. Foram utilizadas mudas de aproximadamente 20 a 30 cm de altura, com 4 mm de diâmetro de caule, como porta-enxerto. O enxerto, constituído do broto terminal formado por tecido meristemático, foi retirado de plantas matrizes existentes na EMBRAPA/CPATU. Os autores observaram que é fácil propagar o urucu por esse processo.

A multiplicação do urucuzeiro por estacas foi estudada por MÜLLER et alii (1990)., Esses autores concluíram que a estaca formada de ramo intermediário ou semilenhosa apresenta melhor condição para enraizamento. Foram utilizadas estacas de aproximadamente 15 cm, contendo três gemas, com duas

TABELA 4 - Percentagem de Emergência, Índice de Velocidade de Emergência e Dia Médio de Emergência de Sementes de Urucu Colhidas em Diferentes Estádios de Maturação

Época de Colheita <sup>1/</sup>	Percentagem de Germinação	Índice de Velocidade de Emergência	Dia Médio de Emergência
30	0,0e	0,00000e	0,00e
37	0,0e	0,00000e	0,00e
44	0,0e	0,00000e	0,00e
51	3,0d	7,62242d	13,15d
58	30,0c	9,68139c	10,33c
65	56,5b	10,01396c	10,00c
72	77,5a	13,76036a	7,27a
79	78,0a	11,82001b	8,47b
C.V. (%)	6,06	4,09	5,37

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Número de dias a partir da abertura da primeira flor da inflorescência.

Fonte: KATO et alii (1992)

TABELA 5 - Valores Médios de Diâmetro do Caule, Altura da Planta e Acumulação de Matéria Seca do Sistema Radicular e Parte Aérea de Mudanças de Urucu aos 80 Dias - EMBRAPA-CPATU, Belém, 1992

Tratamento	Diâmetro do Caule <sup>1/</sup>	Altura da Planta	Matéria Seca (g)		Relação Parte Aérea/Raiz
			Raiz	Parte Aérea	
Pleno sol	5,46a	20,68a	12,92a	18,68a	1,45a
Tradicional	4,77b	17,00a	8,15b	11,19b	1,37a
Direto saco	5,18A	19,96A	11,12A	15,84A	1,42A
Sementeira	5,05A	17,82A	9,95A	14,03B	1,47A
C.V.(%)	7,65	11,17	13,32	11,00	7,04

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> A 3 cm do solo.

metades de folhas. Concluíram, ainda, que o emprego de 1000 a 2500 ppm de ácido indolbútrico contribui de maneira significativa para o enraizamento; concentrações mais elevadas do indutor radicular foram prejudiciais.

Foram também realizadas algumas observações sobre borbulha. Nesse processo, a gema foi colocada em janela aberta, adotando-se o mesmo processo utilizado com a seringueira e a castanha-do-pará, ou seja, o T invertido. Verificou-se a facilidade no processo. Trabalho mais detalhado já foi desenvolvido por BRUCKMER et alii (1991) da Universidade Federal de Viçosa.

Outro processo de propagação clonal que vem sendo objeto de estudo na EMBRAPA/CPATU é a tecnologia de cultura de células e tecido. Com esse objetivo, está sendo desenvolvida pesquisa para estabelecer protocolos para cultivo "*in vitro*" de urucu (LEMOS et alii, 1991).

#### 4.4. Plantio

##### 4.4.1. Época

Em Igarapé-Açu e São Francisco do Pará, municípios tradicionalmente produtores de urucu, o plantio no local definitivo realiza-se no início do período chuvoso. Apesar de ainda não ter informações científicas sobre o assunto, a pesquisa também recomenda o plantio nesse período. As mudas devem ser plantadas até, pelo menos, 30 dias antes do início do período de estiagem.

##### 4.4.2. Covas

As covas para plantio normalmente são feitas nas dimensões de 40x40x40cm, havendo poucas variações (30x30x30cm; 40x40x20cm). Os grandes produtores, que utilizam a mecanização, realizam o plantio com a perfuratriz de mais ou menos 40 cm de diâmetro, acoplada ao trator. A profundidade da cova não deve ser menos que 40 cm.

Assim ultrapassa-se a camada adensada (FALESI e KATO, 1992).

##### 4.4.3. Espaçamento

Alguns pequenos produtores não possuem espaçamento definido e plantam o urucu de maneira muito irregular.

No Estado do Pará, os espaçamentos adotados são muito variados. Foram observados plantios com 2x2m, 2,5x2m, 3x3m, 3,5x3,5m, 4x3m, 4x4m, 4x5m, 5x5m, 5x2,5m, 6x4m, 6x2,5m, 7x4m, 8x2,5m, 8x6m, 5m(3x3m)-fila dupla, porém os mais adotados são os espaçamentos de 5x4m e 5x5m. A fazenda Ahietê (Agroindustrial Biotropical Ltda.), localizada no município de São Francisco do Pará, vem adotando o espaçamento de 7x2m e 7x3m, pois, de acordo com OLIVEIRA (1989), os plantios em renque com ruas largas proporcionam melhor desenvolvimento das plantas e facilidade na colheita, aumentando a rentabilidade.

##### 4.4.4. Número de Plantas por Cova

Nos plantios do Estado do Pará, os produtores de urucu normalmente utilizam uma planta por cova. Apesar disso, a EMBRAPA/CPATU vem desenvolvendo estudo para avaliar os efeitos da utilização de uma, duas e três plantas por cova na produção de sementes de urucu.

Na Tabela 6, são apresentados os dados de diâmetro do caule, da produção de sementes e do teor de bixina nas sementes de urucu, nos anos de 1990 e 1991. Verifica-se que o diâmetro do caule diminui à medida que aumenta o número de plantas por cova. Observa-se que as melhores produções de semente ocorrem quando são plantadas duas mudas por cova. Os teores de bixina aparentemente não são influenciados pelo aumento do número de plantas na cova.

TABELA 6 - Valores Médios do Diâmetro do Caule, Produção de Sementes e Teor de Bixina nas Sementes do Ensaio de Número de Plantas por Cova

Nº de Plantas por Cova	Diâmetro do Caule (cm)		Produção de Sementes (kg/ha)		Teor de Bixina (%)	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
1	6,62	8,32	519,06	444,37	4,38	4,15
2	5,74	6,88	831,85	633,12	4,30	3,58
3	4,60	6,59	750,5	617,50	4,69	4,58

A avaliação do estado nutricional das plantas realizada em 1991 não apresentou diferenças marcantes quando se aumentou o número de plantas na cova, exceto o teor de magnésio no pecíolo. Esse teor sofreu uma redução à medida que se aumentou o número de plantas na cova (Tabela 7).

#### 4.5. *Tratos Culturais*

##### 4.5.1. *Adubação*

É comum o comentário que o urucuzeiro é uma planta rústica, que se adapta a qualquer tipo de solo e que prescinde de adubação ou que, pelo menos, não é uma prática regular.

No Estado do Pará, a adubação é bastante variável. Tem-se observado que cada produtor adota um tipo de adubação. O que ocorre em comum é a utilização de formulações de NPK, como 10-28-20, 18-18-18, ou similares que são facilmente encontradas no comércio. Geralmente são formulações utilizadas em outras culturas, como algodão, pimenta-do-reino, seringueira, fruteiras regionais etc.

O tipo de adubação na cova também é muito variado. Existem desde produtores que não realizam esta prática a produtores que aplicam na plantação esterco de galinha com adubo químico. Foram observados produto-

res que utilizam esterco de gado ou de galinha, torta de mamona e farinha de osso, composto orgânico (resíduos de culturas + resíduo de capina + esterco de gado), raspas de mandioca ou aplicam fosfato de rocha.

Como adubação de manutenção, foi observada a utilização da formulação de NPK: 10-30-20, 10-28-20, 18-18-18 nas dosagens de 50 g a 150 g/planta, em aplicações variando de uma a três vezes durante o ano. Apesar disso, verificou-se que alguns produtores aplicam somente uréia (100g/planta), resíduo de beneficiamento de urucu, raspa de mandioca, e esterco de gado ou de carneiro.

Praticamente, não existem informações científicas sobre a adubação do urucuzeiro no Estado do Pará; têm-se observado, em várias plantações, evidências notáveis de carência de nutrientes, em especial de potássio e magnésio.

FERREIRA e FALESI (1991), estudando a distribuição de nutrientes na planta de urucuzeiro, verificaram que, de modo geral, a ordem de importância dos macronutrientes nas diversas partes da planta é N/KCa ou MgP, com exceção da semente onde o P é maior que o Ca e Mg. Para os micronutrientes, a ordem de importância é MnFeZnCu.

Esses autores concluíram também que, para uma produção de 1000 kg de sementes

TABELA 7 - Valores Médios de N, P, K, Ca, Mg nos Tecidos Foliare de Urucuzeiro do Ensaio de Números de Plantas/Cova Colhidais em Maio de 1991 - EMBRAPA/CPATU (1992)

Nº de Plantas/ Covas	Parte* da Planta	Nutrientes (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
1	Limbo	1,76	0,04	0,22	1,28	0,36
	Pecíolo	0,88	0,20	0,25	0,38	0,70
2	Limbo	1,83	0,04	0,23	1,41	0,31
	Pecíolo	0,83	0,37	0,27	0,40	0,57
3	Limbo	1,78	0,04	0,17	1,31	0,41
	Pecíolo	0,79	0,14	0,27	0,37	0,48

\* Material colhido de dez plantas, sendo feita amostragem de oito folhas nos quadrantes NE, NW, SE, SW de cada planta.

secas, o urucuzeiro exige uma reposição de 4,63 kg de uréia, 3,76 kg de superfosfato triplo e 4,28 kg de cloreto de potássio para o solo.

Observações não-experimentais indicam que plantas cultivadas em solos não-corrígidos e não-fertilizados reduzem a produção e ficam mais susceptíveis a doenças. Outro fato observado por FALESI (1987) é o uso de fórmulas desequilibradas de adubação facilitando o aparecimento de algumas doenças, como a antracnose.

O uso sistemático de "mulch" empregando-se resíduos orgânicos principalmente no beneficiamento do urucu, aumenta a atividade biológica do solo e a emissão do sistema radicular terciário superficial, favorecendo a absorção de nutrientes (FALESI e KATO, 1992).

#### 4.5.2. Poda

##### 4.5.2.1. De Formação

No Estado do Pará existem produtores que não realizam essa prática. Dentre os que

a empregam, fazem-no de maneira muito variada. Foram observados produtores que realizam essa poda (desbrota) de 0,30 m até 1,5 m.

De modo geral, essa prática objetiva melhor formação da copa (arredondada), facilitando a colheita e não afetando a produção de sementes.

Alguns estudos nesse aspecto vêm sendo desenvolvidos por KATO et alii (1992) no município de Igarapé-Açu-Pa, desde 1989. No experimento, vêm sendo avaliadas cinco alturas de poda (desbrota) em comparação com um tratamento que não recebe a poda e dois tratamentos de poda de frutificação (ausência e presença). Os resultados alcançados até o momento não têm apresentado nenhuma influência na produção de sementes, altura da planta e no diâmetro da copa (Tabela 8).

##### 4.5.2.2. De Frutificação

As observações práticas de vários produtores indicam que a poda drástica do urucuzeiro adulto favorece a produção. Apesar disso,

TABELA 8 - Valores Médios de Altura da Planta, Diâmetro da Copa e Produção de Sementes em 1990 e 1991, no Ensaio de Poda de Formação do Urucuzeiro

Tratamento	Altura da Planta (m)		Diâmetro da Copa (m)		Produção de (kg/planta)	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
<i>Poda-formação</i>						
Sem poda	2,81a	2,85a	2,61a	3,14a	1,28a	1,30a
Poda a 25 cm	2,41a	2,70a	2,63a	3,19a	1,19a	1,54a
Poda a 50 cm	2,39a	2,69a	2,70a	3,16a	1,22a	1,19a
Poda a 75 cm	2,29a	2,58a	2,59a	3,02a	1,16a	1,20a
Poda a 100 cm	2,41a	2,74a	2,74a	3,18a	1,19a	1,44a
Poda a 125 cm						
<i>Poda-frutificação</i>						
Ausência	2,49a	2,80a	2,78a	3,30a	1,18a	1,30a
Presença	2,47a	2,65b	2,51b	2,98a	1,21a	1,30a
<i>Coef. variação (%)</i>						
P. Formação	15,82	7,73	9,36	7,24	20,83	41,87
P. Frutificação	12,45	5,86	9,35	6,95	13,89	29,20

técnicos da fazenda Ahitê não acreditam que este tipo de poda induz a uma maior produção de sementes de urucu.

No Estado do Pará, são poucos os produtores que realizam esta operação. Os pequenos produtores praticamente não fazem a poda da frutificação. Alguns médios e grandes produtores empregam esta prática de duas maneiras: podando o ramo principal a 1,00 ou 1,50 m de altura (eliminação de todos os ramos laterais, ficando a planta desprovida de folhas), ou podando somente o ramo principal a 1,00 ou 1,50 m.

No experimento desenvolvido por KATO et alii (1992) avaliando a poda do terço terminal do ramo de frutificação, não se tem observado influência na produção de sementes de urucu (Tabela 8).

Em outro experimento, no qual BELFORT et alii (1992) estão testando o efeito da poda de 1/3, 1/2 e 2/3 do ramo de frutificação dos urucuzeiros, não se observaram efeitos positivos na produção de sementes quando comparados às plantas não-podadas. O peso de 100 sementes também não apresentou variação significativa (Tabela 9).

TABELA 9 - Valores Médios da Produção de Sementes de Urucu e Peso de 100 Sementes Obtidos no Ensaio

Tratamento	Produção de Sementes (g/planta)	Peso de 100 Sementes (g)
sem poda	356,78	2,14
poda de 1/3	244,86	2,03
poda de 1/2	261,08	2,19
poda de 2/3	380,92	2,34

#### 4.5.3. Controle de Plantas Invasoras

Foi observado que esta prática está muito relacionada com o preço das sementes. Quando esses preços são mais elevados, há uma tendência de os produtores realizarem esta operação com mais frequência.

Nos sistemas de cultivos de urucu dos produtores do Estado do Pará, o controle de plantas invasoras é feito das seguintes maneiras: somente roçagem; capina manual; capina mecanizada com uso de grade; capina química (glifosato, paraquat); e coroamento e roçagem.

#### 4.6. Consorciação

A consorciação do urucuzeiro com outras espécies em geral é empregada por pequenos e alguns médios produtores. O mais comum é o plantio de caupi ou algodão nas entrelinhas da plantação do urucuzeiro. Apesar disso, existem produtores que consorciaram o urucuzeiro com citrus, coqueiro, cajueiro, abacaxi ou maracujá.

No consórcio do urucu com o maracujá, geralmente a cultura principal é o maracujazeiro, sendo utilizado o urucuzeiro para atrair os insetos polinizadores. De acordo com a entrevista do Sr. Yoshimoto ao "O MARACUJITO" (AMAFRUTAS, 1991), esta prática aumenta bastante a produção do maracujá. Diz o pro-

ductor que tudo começou quando um amigo lhe disse: "Se você vai plantar maracujá, primeiro deve plantar urucu para atrair as mamangavas".

As pesquisas na área de consorciação necessitam de maior implementação, especialmente em sistemas de cultivo dos pequenos produtores de urucu. KATO et alii (1992) vêm desenvolvendo um estudo para avaliar a introdução do urucuzeiro no final do cultivo de culturas anuais dos pequenos produtores, além da possibilidade de intercalar o algodão ou caupi e maracujá nas entrelinhas da plantação do urucu. As grandes vantagens desse sistema são a viabilização da implantação do urucuzeiro pela produção das culturas anuais e a contribuição do maracujá para aumentar a receita do produtor durante o ano.

#### 4.7. Ocorrência de Pragas e Doenças

FALESI (1987) observou que o urucuzeiro é uma planta resistente ao ataque de pragas e moléstias, porém, à medida que essa cultura se expande, ocorrem doenças e ataques de pragas. Nas Tabelas 10 e 11 são apresentadas as principais pragas e doenças que atacam no urucuzeiro.

#### 4.8. Colheita e Beneficiamento

##### 4.8.1. Colheita

No Estado do Pará a colheita acontece em dois períodos distintos: um maior no qual a colheita é menos abundante, e vai de março a aproximadamente 15 de agosto, quando é produzido cerca de 50% do total anual; e outro menor, que vai da segunda quinzena de agosto ao final de novembro, quando são produzidos os 50% restantes da produção anual (FALESI, 1987).

A colheita é feita manualmente, usando-se tesoura de poda, ou com o auxílio de uma faca pequena; à medida que é feita essa operação, os cachos são depositados em pineiras gran-

TABELA 10 - Principais Pragas que Ocorrem no Cultivo do Urucuzeiro

Praga	Parte da Planta que é Atacada	Observação
(Chupão das cápsulas) <i>Veneza</i>	Cápsulas	- cápsulas jovens secam - cápsulas maduras perfuradas - deprecia a qualidade da semente - <i>controle</i> : inseticida fosforado
<i>Capsus</i> sp. (besourinho)	Folhas	- consomem o limbo foliar - hábito noturno - inseto mastigador - <i>controle</i> : inseticida fosforado
(Saúvas cortadeiras)	Folhas e ramos jovens	- causam sérios danos se não forem combatidos - <i>controle</i> : uso de iscas
<i>Pinnaspis</i> sp. (cochonilhas)	Troncos e folhas	- pontuações brancas (forma feminina) - escamas brancas (forma masculina) - <i>controle</i> : azinfos etílico diazinon, dimethoato ou parathion
<i>Selenotrips rubrocinctus</i>		- atacam o limbo das folhas - <i>controle</i> : inseticida fosforado
(Caruncho)	Sementes secas	- atacam sementes armazenadas e secas nas cápsulas. - <i>controle</i> : fosfina
<i>Loranthus</i> sp. (Erva de passarinho)	Troncos e ramos	- principal praga do urucuzeiro - <i>controle</i> : arrancar manualmente ou podar o ramo do urucuzeiro atacado.

Fonte: FALESI (1987)

TABELA 11 - Principais Doenças que Ocorrem no Urucuzeiro

Doença	Sintoma	Observação
(Mancha parda das folhas <i>Cercospora bixae</i> )	Folhas velhas caem	não tem causado problemas à cultura
Antracnose Coletotricum gloesporioides	Queima do ápice das folhas, atingindo o limbo e deixando-as quebradiças Queima dos brotos novos Brotações laterais excessivas	.causas: deficiência de nutrientes no solo, fórmula desequilibrada de adubação, drenagem deficiente, susceptibilidade genética -controle: fungicida à base de cobre e correção das causas
Oídio	Manchas brancas nas folhas e frutos	no Pará ainda não constitui problema -controle: aplicação de benomyl
Vassoura de bruxa <i>Clinipellis perniciosa</i>	proliferação anormal de brotos laterais, seguido de hipertrofia e inchamento da base dos brotos terminais e secamento	constatada apenas uma ocorrência em Tomé-Açu -controle: poda dos ramos atacados e evitar plantios próximos de cacauzeiros

Fonte: FALESI (1987)

des ou em sacos de aniagem, amontoados, e depois transportados para local de secagem.

Constata-se o ponto de colheita dos frutos quando as cápsulas oferecem resistência aos dedos quando apalpadadas. Nesta fase, a cor dos frutos fica mais clara e, num estágio mais avançado, ficam marrom.

KATO et alii (1992), estudando a evolução mensal do conteúdo de bixina nas sementes, verificou que o maior percentual foi encontrado aos 37 dias após a abertura da primeira flor. Esses autores concluíram, ainda, que as épocas correspondentes aos estádios de melhor qualidade fisiológica das sementes não coincidiram com às de maiores percentagens de bixina.

#### 4.8.2. Beneficiamento

Os métodos utilizados no beneficiamento, pelos produtores são muito variados. Uns preferem separar as sementes das cápsulas (descachopar) quando os frutos ainda estão úmidos; posteriormente, colocam as sementes para secar ao sol em lonas ou terreiros de asfalto ou cimento. Outros preferem secar os frutos em secadores solares, terreiros, lonas ou secadores. A pesquisa tem recomendado o segundo processo (FALESI, 1987), pois há menor perda de corante durante a operação de descachopar.

A maneira de descachopar é bastante variada. Os pequenos produtores normalmente constroem um giral de madeira retirado da

capoeira onde processam a batção dos frutos manualmente, com uma vara de madeira. Os médios e grandes produtores utilizam máquinas mais sofisticadas, como as debulhadeiras de cereais e pimenta-do-reino. Após essa operação, as sementes são colocadas para secar e, em seguida, são ventiladas em ventiladores usados para pimenta-do-reino.

## 5. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

No Estado do Pará, a produção de urucu, no período de 1984 a 1986, encontrava-se

estabilizada em torno de 60 toneladas/ano. A elevação dos preços desse produto e a divulgação da sua potencialidade por causa da proibição do uso de corantes artificiais nos alimentos elevaram a produção do Estado para 1.044 toneladas já em 1988, 1.313 toneladas em 1989, 1.866 toneladas em 1990 (FALESI e KATO, 1992) e 2.392 toneladas em 1991 (GCEA/IBGE, 1991).

Na Tabela 12, são apresentadas a área plantada e a produção de urucu nas microrregiões do Estado do Pará, nos anos de 1990, 1991 e estimativa para o ano de 1992.

TABELA 12 - Área Plantada e Produção de Urucu nas Microrregiões do Estado do Pará em 1990, 1991 e Estimativa para o Ano de 1992

Microrregião	Área Plantada (ha)			Produção (t)		
	1990	1991	1992 <sup>1/</sup>	1990	1991	1992 <sup>1/</sup>
Bragantina	599	880	765	973	1430	885
Salgado	248	169	116	222	165	96
Santarém	126	64	68	174	120	123
Altamira	165	160	178	149	146	181
Tucuruí	260	260	410	92	37	300
Castanhal	38	38	45	74	74	100
Marabá	90	90	90	45	-	-
Cametá	102	61	28	35	20	12
São Félix do Xingu	9	9	16	26	26	26
Redenção	28	8	55	17	2	2
Belém	12	27	25	12	31	28
Óbidos	14	13	20	11	11	14
Tomé-Açu	56	50	42	11	32	25
Guamá	35	35	35	7	7	7
Paraupébas	10	10	10	5	-	-
Paragominas	15	190	200	5	279	279
Itaituba	18	24	23	5	9	11
Conceição do Araguaia	2	2	82	3	3	26
<b>Total</b>	<b>827</b>	<b>2090</b>	<b>2208</b>			

Fonte: GCEA/IBGE (1990, 1991, 1992)

Verificou-se aumento significativo nas áreas plantadas com urucu nas microrregiões de Tucuruí e Paragominas. No sul do Pará, especialmente nas microrregiões de Redenção e Conceição do Araguaia, também houve um incremento na área plantada, demonstrando o interesse dos produtores pelo cultivo dessa bixácea.

Na safra do primeiro semestre de 1992, as sementes de urucu foram comercializadas a Cr\$2.500,00 nos meses de junho e julho. A Agroindustrial Biotropical Ltda. paga ao produtor de U\$0,60 a U\$0,70 por quilo de sementes, de acordo com o teor de bixina nelas contido. Essa forma de comercialização é excelente, pois levará o produtor a produzir sementes de melhor qualidade e tornar o Brasil competitivo no mercado internacional.

Os principais exportadores de grãos de urucu são o Peru e o Quênia, que produzem sementes com excelente reputação de qualidade. O Brasil figura como o 3º exportador de sementes de urucu, porém sua reputação é ruim quanto à qualidade das sementes (Tabela 13).

## 6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As cores apresentam influência fundamental na comercialização dos alimentos industrializados, pois provocam sensações visuais e gustativas de forma agradável. Esse fato associado às restrições legais ao uso dos corantes inorgânicos, por serem prejudiciais à saúde humana, faz com que fabricantes de alimentos, em especial dos países desenvolvidos da Europa, América do Norte e Oriente, procurem os corantes naturais.

O aumento da demanda de corantes de urucu internacional e nacionalmente depende do seu uso pelas indústrias de alimentos (laticínios, massas etc.) e cosméticos, pois os corantes derivados de urucu apresentam boas características de durabilidade e estabilidade de cor, são inclusive recomendadas pela NATCOL (Natura Food Colours Association).

O Brasil, em especial a Amazônia, tem condição de atender a esta expansão de demanda, pois têm-se encontrado os mais elevados teores de bixina nas sementes de urucu. Assim, deve-se ter a preocupação de gerar tecnologia para o seu cultivo racional

TABELA 13 - Qualidade de Grãos de Urucu Comercializados no Mercado Mundial pelos Principais

Países Exportadores	Reputação Qualitativa no Mercado Internacional	Quantidade (t)
Peru	Excelente	3.000
Quênia	Excelente	2.500
Brasil	Ruim	900
Índia	Ruim	600
República Dominicana	Ruim	300
Equador	Excelente	300
Guatemala	Excelente	200
Belize	Ruim	70
<b>TOTAL</b>		<b>7.870</b>

Fonte: COREXA (Comisión Reguladora de Exportaciones de Achiot) Peru, citado por OHASHI et alii (1992)

com o objetivo de melhorar a produtividade e qualidade do produto.

Contudo, deve-se encarar a cultura do urucu como outra que apresenta perspectivas de bons negócios e não como a salvadora da lavoura. É bom lembrar também que existem outros países com condições edafoclimáticas para cultivar o urucuzeiro e que os seus frutos já têm excelente reputação quanto à qualidade no mercado internacional.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, G.W. *Implantação agrícola do urucuzeiro; a nova opção, a produção de alimento e aditivos alimentares*. Saquarema, s.ed., 1980. 32p.
- BELFORT, A.J.L.; KATO, O.R.; KATO, M.S.A. *Métodos práticos de secagem de sementes de urucu para produção de mudas*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1992. (EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa) - no prelo.
- BELFORT, A.J.L.; KATO, O.R.; MENEZES, A.J.E.A. de; KATO, M.S.A. *Poda de frutificação na produtividade do urucuzeiro*. Belém, 1992, 5p. (EMBRAPA - CPATU, pesquisa em andamento, 165).
- BRUCKNER, C.H.; KHOURI, S.S.; MELGAÇO, A.V. Propagação do urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) por meio de cinco modalidades de enxertia. *Revista Ceres*, Viçosa, 38(218):340-4, 1991.
- CANTO, W.L. de; OLIVEIRA, V.P.; CARVALHO, P.R.N.; GERMER, S.P.M. *Produção e mercado de urucum no Brasil*.
- CARVALHO, P.R.N. Extração e utilização do corante do urucum. In: SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H. *A cultura do urucum no Brasil*. Vitória da Conquista-BA, UESB, 1990. p. 69-77.
- CARVALHO, P.R.N. & HEIN, M. Urucum - Uma fonte de corante natural. *Coletânea ITAL*, Campinas, 19(1):25-33, 1989.
- CRUZ, E. de S.; OLIVEIRA, R.F. de. *Enxertia de garfagem em tecido meristemático de urucuzeiro*. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1987. Ep. (EMBRAPA - CPATU. Comunicação Técnico, 61).
- DINIZ, T.D. de A.S. *Clima e a cultura da pimenta-do-reino*. s.n.t. 12p. (Trabalho apresentado no treinamento em pimenta-do-reino, Belém, 1981. (mimeografado).
- FALESI, I.C. *Urucuzeiro: recomendações básicas para seu cultivo*. Belém, EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1987. 27p. (EMBRAPA-UEPAE de Belém, Documentos, 3).
- FALESI, I.C.; KATO, O.R. *A cultura do urucu no Norte do Brasil*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1992. p. (EMBRAPA-CPATU, Documentos, 65).
- FUNDAÇÃO IBGE. Grupo de Coordenação de Estatística Agropecuária, Belém, PA. *Urucu* s.n.t. (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1990).
- \_\_\_\_\_. Grupo de Coordenação de Estatística Agropecuária, Belém, PA. *Urucu* s.n.t. (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1991).
- \_\_\_\_\_. Grupo de Coordenação de Estatística Agropecuária, Belém, PA. *Urucu* s.n.t. (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1992).
- FERREIRA, W. de A. & FALESI, I.C. Teores de nutrientes e matéria seca na parte aérea e na raiz e percentagens de bixina de três cultivares de urucuzeiro. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DO URUCUZEIRO, 1, Belém, 1991. *Anais ...* Belém, 1992. (no prelo).
- KATO, O.R.; FIGUEIREDO, F.J.C.; BELFORT, A.J.L.; NOGUEIRA, O.L.; BARBOSA, W.C. Época de colheita de sementes de urucu: emergência e teor de corantes.

*Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 1992. (no prelo).

KATO, O.R.; BELFORT, A.J.L.; CASTRO, N.H.C. de; KATO, M.S.A. *Efeito da relação esterco/terriço no desenvolvimento de mudas de urucuzeiro*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1991. 15p. (EMBRAPA-CPATU, Circular Técnica, 59).

KATO, O.R.; BELFORT, A.J.L.; KATO, M.S.A. *Técnicas de produção de mudas de urucuzeiro*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1992. 17p. (EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa, 126).

KATO, O.R.; BELFORT, A.J.L.; MENEZES, A.J.E.A. de; KATO, M.S.A. *Influência da poda de formação na produção do urucuzeiro (*Bixa orellana* L.)*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1992. 4p. (EMBRAPA-CPATU, pesquisa em andamento, 162).

LEMOS, O.F. de; MOTA, M.G. da; MENEZES, I.C. Propagação de urucu "in vitro". In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCU, 1, Campinas, 1991. *Resumos...* Campinas, 1991, p. 320.

OLIVEIRA, V.P. de. Urucu - Situação atual e perspectivas - Região Sul e Sudeste. Campinas, ITAL, 1989, p. 55-58. (trabalho apresentado no seminário sobre corantes naturais para alimentos).

OHASHI, E.Y.; FALES, I.C.; EGHIRA, Y. O urucu, uma opção para o Estado do Pará. Belém, SAGRI, 1992. 25p.

SÃO JOSÉ, A.R.; SÃO JOSÉ, A.R. Exigências edafoclimáticas da cultura do urucum. In: SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H. *A cultura do urucum no Brasil*. Vitória da Conquista-BA, UESBs, 1990. p. 20-31.