

MARCELO HUSSAR MANFIOLLI

**ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DO
URUCUZEIRO (*Bixa orellana* L.) NO MUNICÍPIO DE PARANACITY.**

CURITIBA

2004

MARCELO HUSSAR MANFIOLLI

**ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DO
URUCUZEIRO (*Bixa orellana L.*) NO MUNICÍPIO DE PARANACITY.**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista em Agronegócio no curso de Pós-Graduação em Agronegócio, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Msc. Melissa Watanabe

CURITIBA
2004

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos dois grandes amores de minha vida: minha esposa Maria Vieira (Nena) e nossa filha Mariana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prof. Msc. Melissa Watanabe, da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio e orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao Eng. Agr. Msc. Cirino Correa Júnior, da Emater Paraná, pela colaboração na revisão bibliográfica.

Agradeço à Pesquisadora Dra. Maria Beatriz Perecin, do Instituto Agronômico de Campinas, pela colaboração na indicação de material bibliográfico.

Agradeço ao Prof. Dr. Abraham Zakon, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela colaboração.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	3
AGRADECIMENTOS	4
SUMÁRIO	5
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVO GERAL	10
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1.ETNOBOTÂNICA E TAXONOMIA DO URUCUZEIRO	11
2.1.1. ETNOBOTÂNICA.....	11
2.1.2. TAXONOMIA.....	11
2.1.3. DESCRIÇÃO DA PLANTA	12
2.1.4. FENOLOGIA.....	15
2.2 CLIMA E SOLO	16
2.2.1. CLIMA	16
2.2.2. SOLO.....	17
3. MELHORAMENTO.....	18
4. MANEJO DA CULTURA.....	20
4.1. PREPARO DO SOLO	20
4.2. ESPAÇAMENTO.....	20
4.3. PLANTIO	20
4.4. NUTRIÇÃO	20
4.5. ADUBAÇÃO	21
4.6. TRATOS CULTURAIS	22
4.7. IRRIGAÇÃO.....	22
5. PRAGAS E DOENÇAS	23
5.1. PRAGAS	23
5.2. DOENÇAS	23
6. COLHEITA E PÓS-COLHEITA	24
6.1. COLHEITA	24
6.2. PÓS –COLHEITA	24

7. CORANTES NATURAIS	28
7.1. CONCEITUAÇÃO E HISTÓRIA.....	28
7.2 LEGISLAÇÃO PARA O USO DOS CORANTES NATURAIS.....	28
7.3. CORANTES NA ALIMENTAÇÃO	29
7.4 TECNOLOGIAS DE OBTENÇÃO DE CORANTES DE URUCUM.....	31
7.5. METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE BIXINA.....	38
7.6. PROPRIEDADES FÍSICAS DA BIXINA E NORBIXINA.....	38
8. CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS PRODUTORAS DE CORANTES.....	41
9. MERCADO DE URUCUM	42
10. COEFICIENTES TÉCNICOS.....	45
11. PRODUÇÃO NACIONAL E ESTADUAL.....	48
12. MATERIAIS E MÉTODOS.....	50
13. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	51
14. CONCLUSÕES.....	54
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Classificação de sementes de urucum, segundo suas características físico-químicas.....	26
TABELA 2 . Processos de extração de corante de urucum.....	35
TABELA 3 . Características de extratos de urucum e suas aplicações nos alimentos.....	37
TABELA 4 Princípio ativo da bixina e norbixina do urucum e suas aplicações	38
TABELA 5 Coeficientes técnicos para implantação de 1 hectare de urucuzeiro em sistema de sequeiro, no espaçamento de 6,00 m x 5,00 m	46
TABELA 6 Coeficientes técnicos para manutenção de 1 há do urucuzeiro, em sistema de sequeiro, nos 1º, 2º e 3º anos de cultivo, no espaçamento de 6,00 m x 5,00 m. valores em dólar (US\$)	47
TABELA 7 Parâmetros econômicos para 1 hectare da cultura de urucum, considerando o preço de US\$ 1,00 por kg de grãos.	48

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 : PLANTA DE UM URUCUZEIRO.....	12
FIGURA 2: FLOR E FRUTO DE UM URUCUZEIRO	14
FIGURA 3: FLUXOGRAMA BÁSICO PARA EXTRAÇÃO DE OLEORESINAS DE URUCUM COM SOLVENTES ORGÂNICOS	32
FIGURA 4: OBTENÇÃO DE CORANTE HIDROSSOLÚVEL A PARTIR DA OLEORESINA DE URUCUM.....	33
FIGURA 5: OBTENÇÃO DE CORANTE LIPOSSOLÚVEL A PARTIR DA OLEORESINA DE URUCUM.....	34

RESUMO

Tendo em vista a crescente demanda mundial por produtos naturais, neste caso corantes naturais, este trabalho foi desenvolvido objetivando realizar uma análise técnica e econômica da atividade agropecuária do urucuzeiro no município de Paranacity, principal produtor de urucum do Estado do Paraná. Os resultados mostraram que o município de Paranacity produz 550 toneladas de grãos de urucum e que o preço médio pago no ano de 2004 é de R\$ 1,00/kg de grão. O custo de produção do urucum é de R\$ 1.694,40/ha, e que com este custo o produtor necessita receber R\$ 1,20/kg de grão. A produção nacional é de 11.582 toneladas de grãos de urucum, sendo 6.949,20 toneladas para fabricação de colorau/colorífico, 3.474,60 toneladas para corantes e 1.158,20 para exportação. Para a demanda de corantes há a necessidade de 7.244,5 toneladas de grãos de urucum. No estudo de caso verificou-se que o custo de instalação de uma agroindústria de corantes à base de urucum é de R\$ 840.000,00, com despesas anuais de R\$ 850.875,00 e receitas R\$ 2.046.000,00. O valor presente líquido desta agroindústria, a uma taxa de juros de 12,5% ao ano, é de R\$ 5.776.726,88 e a taxa interna de retorno é de 142,26%, mas esta viabilidade necessita de um estudo mais detalhado e melhorado. Esta agroindústria agrega ao produto R\$ 2,72/kg de grão. A demanda internacional por corantes não foi encontrada.

1. INTRODUÇÃO

O urucum (*Bixa orellana*) é um corante natural permitido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) porque, além de não ser tóxico, não altera o sabor dos alimentos (embutidos, margarinas, massas, queijos, salgadinhos, sorvetes, sopas, gelatinas, etc).

A produção mundial de urucum em 1996 foi de 14.900 toneladas, sendo o Brasil o maior produtor com 34% da produção, seguido do Peru (23%) e Kenya (13%) (IAPAR, 1997).

O Brasil possui algumas vantagens sobre seus concorrentes, pois além de ter uma superfície maior, apresenta um período mais longo de cultivo:

Brasil = janeiro a maio e julho a dezembro;

Peru = março e agosto a novembro;

Kenya = janeiro a março e outubro a dezembro.

A produção brasileira de urucum em 2002 foi de 11.582 toneladas, sendo o estado de São Paulo o maior produtor com 2.058 toneladas, seguido da Bahia com 1.991 toneladas, Rondônia com 1.757 toneladas, Pará com 1.498 toneladas e Paraná com 1.058 toneladas (IBGE, 2004).

No estado do Paraná a região de Paranacity responde com mais de 80% de toda a produção de urucum. O estado do Paraná tem vantagens frente a alguns estados produtores, tais como, as proximidades aos dois centros grandes consumidores (Rio de Janeiro e São Paulo) e é uma região com precipitação pluviométrica superior a 1200 mm anuais, que é uma exigência da cultura.

Toda a comercialização do urucum na região de Paranacity é realizada por intermediários com compradores da Grande São Paulo, na forma de sementes, e o preço recebido pelo produtor é de R\$1,00/kg de semente.

Estes grandes compradores transformam esta semente e vendem o produto transformado e seus subprodutos às grandes indústrias alimentícias e de cosméticos da Grande São Paulo.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar técnica e economicamente a atividade agropecuária do urucuzeiro no município de Paranacity.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a viabilidade econômica da cultura do urucum no município de Paranacity;
- Realizar um estudo de caso de instalação de uma agroindústria de transformação de urucum;
- Avaliar a possibilidade de abertura de um novo canal de comercialização para o pequeno produtor rural de urucum;
- Analisar a cadeia produtiva do urucum.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ETNOBOTÂNICA E TAXONOMIA DO URUCUZEIRO

2.1.1. ETNOBOTÂNICA

Por conta de sua dispersão em diferentes regiões do mundo, pode-se encontrar a planta do urucuzeiro, com vasta sinonímia vulgar: Arnoto, em Ceilão; Atole, Achiote, Bija, no Peru e em Cuba; Axiote, no México; Achiote, Achote, Anatto, Bija e Santo Domingo, em Porto Rico, Ditaque e Kifasu, em Angola; Bixa, na Guiana; Orleans Laum, na Alemanha; Roucou, Rocouyer, na França; Analto, em Honduras; Guajachote, em El Salvador; Onotto e Onotillo, na Venezuela; Shambu, no Peru; Achiote e Urucu, na Bolívia; Anatto e Anatto-Tree, na Inglaterra; Urucu, na Argentina; Roucou, e, Trindad; Roucou e Koessewee, no Suriname. No Brasil, essa planta é conhecida vulgarmente por urucum, urucu, açafrão, açafroa e açafroeira da terra.

Sua disseminação em várias partes do mundo está relacionada com a procura do corante natural na utilização das indústrias de medicamentos, cosméticos, têxtil e, principalmente, alimentos (Franco et al., 2002).

2.1.2. TAXONOMIA

Universalmente, o urucuzeiro pertence à família *Bixaceae* e ao gênero *Bixa*. Quanto à espécie, apesar de existir várias, a mais freqüente em nosso meio é a *Bixa orellana*, em homenagem a Francisco Orellana, primeiro europeu a navegar o Amazonas (Canôva, 2000). Embora haja dúvidas quanto à denominação entre urucum e açafrão, já que ambas são fornecedoras de materiais corantes, a primeira pertence à família *Bixaceae*, produtora do corante natural bixina, enquanto a segunda, *Zingiberaceae*, usualmente, cultivada na Índia, Malásia e China, é produtora do corante natural conhecido por curcumina (Franco et al., 2002).

O Sistema de Engler, citado por Lima (1990), classifica o urucuzeiro em:
XVIII Divisão: *Angiospermae*
Subdivisão: *Angiosperma*
Classe: *Dicotiledoneae*

Ordem: *Parietales*

Subordem: *Cistianeae*

Família: *Bixaceae*

Gênero: *Bixa*

Espécies: *Bixa orellana* L. (tipo cultivado), *Bixa arborea*, *Bixa americana*, *Bixa urucurana*, *Bixa purpurea*, *Bixa upatensis*, *Bixa tinctoria*, *Bixa oviedi*.

FIGURA 1 : PLANTA DE UM URUCUZEIRO



Bixa orellana

Bixaceae

© G. D. Carr

2.1.3. DESCRIÇÃO DA PLANTA

O urucuzeiro é um arbusto que pode atingir de 2 a 9 metros de altura. É planta ornamental, pela beleza e colorido de suas flores e utilíssima como fornecedora de sementes condimentares, estomáticas, laxativas, cardiotônico, hipertensor expectorante e

antibiótico, agindo como antiinflamatório para as contusões e feridas, apresentando, ainda, emprego interno na cura das bronquites e externo nas queimaduras. Dela se extraí também o óleo industrial.

A infusão das folhas tem ação contra as bronquites, faringite e inflamação dos olhos. A polpa que envolve a semente é reputada refrigerante e febrífuga, obtendo-se valiosas matérias tintoriais amarela (orelina) e vermelha (bixina), esta última, constituindo um princípio cristalizável (Corrêa, 1978).

As aludidas matérias corantes são fixas, inalteráveis pelos ácidos e pelo alumínio, inofensivas e têm largo emprego na arte-culinária como condimento e na indústria têxtil para colorir tecidos. Na indústria de alimentos são utilizadas para dar cor em manteiga, margarina, maionese, molhos, mostarda, salsichas, sopa, sucos, sorvetes, produtos de panificação, macarrão e queijo, comumente chamado “do reino”, procedente da Holanda. Também é bastante empregado na indústria da impressão e na tintura. Muitos aborígines serviam-se do corante, naturalmente obtido em mistura, para colorir os objetos de cerâmica e outros vasos de uso doméstico. A maioria dos índios coloriam a sua pele para embelezarem-se durante os rituais religiosos e, principalmente, por uma necessidade de protegerem-se dos raios ultravioletas do sol e das picadas dos pernilongos que infestavam as matas (Cânova, 2000).

O lúber fornece fibras para cordoalha grosseira. Diz-se que o lenho incendeia-se pelo atrito; é tintorial e de pouca utilidade, sendo mesmo fraco combustível. A raiz contém um princípio digestivo; o pó resultante da Trituração das sementes, passa por afrodisíaco; a infusão a frio dos renovos serve para lavar os olhos inflamados e a decocção das folhas é usada para combater os vômitos da gravidez (Corrêa, 1978).

Folhas – Alternadas, completas, com longos pecíolos, cordiformes, acuminadas, dispostas alternadamente em relação aos ramos, glabras (quando adultas), medindo de 8 a 20 centímetros de comprimento e 4 a 15 centímetros de largura (Batista et al., 1988; Morais et al., 1999).

Apresentam limbo ligeiramente ovalado, nervura central típica e nervura secundária ascendente, sendo quatro a partir da base do limbo, duas de cada lado da nervura central, pouco pubescentes quando novas; discolores com a página inferior de coloração mais clara;

apresentando estípula terminal triangular com pubescência semelhante à dos terminais dos galhos e de caducidade precoce, de 3 a 5 milímetros de comprimento (Ramalho et al., 1987).

Flores – De cor rosa claro e apresentam um ovário contendo uma série de óvulos em seu interior. São hermafroditas com cinco sépalas, surgindo nas extremidades dos ramos, formando fascículos onde nascem cápsulas ovóides com dois carpelos cobertos de espinhos flexíveis, com cinco pétalas orbiculares, glandulosas na base, decíduas, obovais, inteiras (Santos, 1958; Batista et al., 1988; Morais et al., 1999). Os estames são numerosos e as anteras ovais, pistilo simples e alongado. Cada inflorescência é composta por um número variável de flores (10 a 80).

FIGURA 2: FLOR E FRUTO DE UM URUCUZEIRO



Frutos – Tipo cápsula ou cachopa, ovóide ou globosa, com 2 a 3 carpelos que variam de 3-4 cm de comprimento e 3-4,5 cm de diâmetro, na qual encontram-se sementes de 5 a 6 mm de comprimento. Externamente, são revestidos por espinhos inofensivos e possuem

coloração variável entre o verde, vermelho-pálido e roxo. No seu interior, são encontradas, em média 40 sementes.

Sementes – Grosseiramente arredondadas, revestidas por uma polpa mole de coloração avermelhada, as quais tornam-se secas, duras e de coloração escura com o amadurecimento. Apresentam comprimento e diâmetro médios de 0,55 cm e 0,4 cm, respectivamente. A bixina é o pigmento presente em maior concentração nas sementes, representando mais de 80% dos carotenóides totais, sendo lipossolúveis e sujeitos à extração com alguns solventes orgânicos (Batista et al., 1988). Esta extração está limitada pela utilização de um solvente que seja compatível com o emprego do produto final.

Quando da utilização de soluções alcalinas para a extração de pigmentos, transforma a bixina em norbixato, que nessa forma é solúvel em água e pode ser comercializado em forma de pó ou através da secagem do extrato alcalino obtido (Carvalho, 1990). O conteúdo de bixina na semente está relacionado diretamente com as condições ambientais e genéticas, podendo variar entre 1,0 a 6,0%.

As sementes de urucum são ricas em proteínas. Podem ser empregadas na forragicultura, utilizando-se na composição de rações para aves, principalmente, para poedeiras. Sua utilização tem como finalidade melhorar a coloração das gemas dos ovos, tornando o produto mais apresentável para o consumo. Tem sido verificado também o uso de sementes de urucum com fins medicinais, para o controle de doenças estomáticas; a homeopatia utiliza preparações à base de urucum, principalmente nas cardiopatias.

Sistema radicular – Pivôtante, apresentando um eixo principal de onde saem raízes secundárias e terciárias (Lima, 1990). Normalmente, as raízes são utilizadas na medicina popular no combate às bronquites e doenças respiratórias, contendo também um princípio digestivo.

2.1.4. FENOLOGIA

A fenologia do urucuzeiro durante o ciclo vegetativo é, excepcionalmente, caracterizada por ser uma planta que floresce, frutifica e matura durante praticamente, todo o ano (Franco et al., 2002). No Paraná, em condições normais de clima, a primeira floração

é mais intensa entre os meses de março/abril, cuja colheita principal ocorre de julho/agosto. A segunda floração ocorre nos meses de agosto/setembro com colheita em janeiro/fevereiro, sendo ambas as colheitas executadas de modo rudimentar, mediante a quebra dos cachos (panículas) não havendo, portanto, o emprego da tesoura de poda.

O tempo observado desde a abertura da flor à maturação dos grãos ocorre entre 100 e 140 dias, dependendo da precocidade da cultura.

2.2 CLIMA E SOLO

2.2.1. CLIMA

Tratando-se de uma planta tipicamente tropical, o seu cultivo pode ser realizado em diferentes regimes climáticos, porém, tanto a temperatura como a precipitação pluvial, poderão tornar-se fatores limitantes ao bom desenvolvimento da cultura.

A planta desenvolve-se bem numa amplitude térmica entre 22 e 27°C, sendo 25°C considerada como ideal. Algumas cultivares suportam temperaturas abaixo de 22°C, desde que não ocorra geada. O conhecimento das temperaturas extremas de uma região é de suma importância, considerando que, tanto as baixas como as altas podem afetar diretamente a planta, comprometendo o seu desenvolvimento ou provocando excesso de produção de massa verde.

O urucuzeiro tolera baixas precipitações pluviais, desde que bem distribuídas. No entanto, precipitações anuais bem distribuídas e superiores a 1200 mm são ideais para o seu bom desenvolvimento. Por ser uma planta que apresenta os processos fisiológicos de vegetar, florescer e frutificar, praticamente, durante todo o ano, a ausência de chuvas, num período superior a três meses, poderá ser prejudicial a sua produtividade.

A umidade relativa do ar ideal está em torno de 80%. Pode o urucuzeiro ser cultivado desde o nível do mar até altitude de 1200 m, sendo a ideal entre 100 a 800 m. Nessa amplitude, têm-se obtido os teores mais elevados de bixinha. Os ventos, quando frios e fortes, podem causar prejuízos, notadamente, na fase de formação da cultura, chegando a rasgar as folhas e, consequentemente, diminuir a eficiência fotossintética e retardar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta (Franco et al., 2002).

2.2.2. SOLO

O urucuzeiro se adapta a diferentes tipos de solos, compreendendo desde a faixa litorânea, estendendo-se ao agreste, ocorrendo os Luvissolos Crônicos até Nitossolos Vermelhos Eutróficos, Neossolos Regolíticos Eutróficos Típicos e Latossol Vermelho Amarelo Eutróficos (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999). No entanto, sua preferência recai sobre os solos mais férteis onde predomina relativa umidade, aliada a um clima ameno. Contudo, têm-se observado plantações em solos de baixa fertilidade e sem emprego de fertilizantes, com relativo êxito (Rebouças & São José, 1996).

Em solos compactados, o desenvolvimento vegetativo ocorre de forma lenta e os pantanosos são impróprios ao seu cultivo. São recomendáveis solos com boa drenagem, fertilidade variando de média a alta, pH entre 5,5 e 7,0, bons níveis de cálcio e magnésio e ausência de alumínio (Silva & Franco, 2000 b).

Deve-se registrar que o urucuzeiro vem demonstrando certa tolerância à seca, notadamente, em condições relativamente adversas em suprimento de água, por um período não prolongado, chegando a produzir colheitas aceitáveis.

Quanto a topografia, recomenda-se o plantio em áreas planas ou ligeiramente onduladas. Em solos declivosos, o plantio deve ser procedido recorrendo-se ao emprego de métodos conservacionistas como terraceamento, contorno e curva de nível, visando prevenir a erosão do solo e, consequentemente, maior retenção de umidade.

3. MELHORAMENTO

O melhoramento genético das plantas cultivadas é uma prática de fundamental importância. No caso do urucuzeiro, sua expressão maior reside no fato de que o Brasil, como um dos maiores produtores e exportadores mundiais dessa bixácea, necessita com urgência, dispor de materiais de qualidades superiores, tanto em produtividade de grãos, como altos teores de bixina, visando competir com o mercado internacional.

O binômio produtividade e bixina deve ser perseguido pelos melhoristas e geneticistas, visto que a qualidade terá espaço assegurado no agronegócio o urucuzeiro.

Pouco tem sido feito na área da obtenção de cultivares de urucum, a exceção da seleção em tipos locais e as avaliações tradicionais dos tipos que participam dos ensaios regional e nacional. Ainda que se disponham de alguns conhecimentos referentes à biologia floral, maturação do fruto, mecanismos de abertura das flores e métodos de polinização; há um longo caminho a ser percorrido em busca de informações para ampliar a base científica do melhorista para que, a partir de então, se possa atender à demanda dos produtores e do segmento industrial em termos de produtividade e maior rendimento de bixina.

As características econômicas de maior importância e que se constituem parâmetros para o trabalho de melhoramento, referem-se a: número de cachos/planta, números de sementes/cacho, número de cápsulas/cacho, uniformidade de maturação, deiscência das cápsulas, tolerância à pragas e doenças, densidade das sementes, intensidade de coloração das sementes e percentagem de bixina. Todas estas características têm herança quantitativa e, portanto, são governadas por alguns genes que têm sua expressão grandemente influenciada pelo ambiente.

A flor do urucuzeiro é hermafrodita e, desta forma, convivem na mesma estrutura o androceu (pólen) e o gineceu (óvulo). Entretanto, a flor não pode autofecundar-se devido à ocorrência do fenômeno da protandria que faz com os grãos de pólen estejam maduros antes das anteras se apresentarem receptivas. Assim, a fecundação só ocorre devido à polinização cruzada que é realizada preferencialmente pelos insetos (entomofilia). A alogamia define um grupo de plantas de polinização aberta (PPA) que se identificam com as populações locais de urucum, as quais apresentam grande variabilidade de tipos e nada mais são que misturas de genótipos que assim permanecem geração após geração.

As implicações da alogamia no melhoramento do urucum devem-se ao fato de que nas plantas alógamas ou de polinização cruzada, os acasalamentos são realizados livremente entre todos os indivíduos da população. Com isto, estimula-se o aumento da variabilidade genética e do vigor, contribuindo para o aparecimento de indivíduos que são heterogêneos e heterozigotos devido à troca de freqüência gênicas que ocorrem a cada ciclo. Há, portanto, maior flexibilidade da estrutura genética. Com endogamia forçada, ocorre perda de vigor e deterioração. Esta depressão devido ao endocruzamento é o resultado da homozigose de alelos subvitais. Assim, o objetivo do melhoramento destas plantas é manter a heterozigose ou restaurá-la no final do programa (Franco et al., 2002).

4. MANEJO DA CULTURA

4.1. PREPARO DO SOLO

O preparo do solo para o cultivo do urucuzeiro consiste basicamente, na roçada, destoca, seguido de uma aração a aproximadamente 30 cm de profundidade, com duas gradagens leves. A calagem deve ser procedida conforme os resultados da análise do solo, de 60 a 90 dias antes do plantio, para maior eficiência (Franco et al., 2002).

4.2. ESPAÇAMENTO

Vários são os espaçamentos utilizados no cultivo do urucuzeiro, no entanto, a escolha do espaçoamento ideal está relacionada com os seguintes fatores: cultivar, do tipo de solo e do sistema de cultivo sequeiro ou irrigado. Para um bom nível tecnológico, recomendam-se 6,00 m x 4,00 m e 6,00 m x 5,00 m com 417 e 333 plantas por hectare, respectivamente (Franco et al., 2002).

4.3. PLANTIO

O plantio deve coincidir com o início do período chuvoso. Em sistema de cultivo irrigado, recomenda-se o plantio durante todo o ano.

Em área declivosa, orienta-se efetuar o plantio em nível. Para solos arenosos, covas com dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m; solos pesados ou compactados, covas com dimensões de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m são os recomendados (Franco et al., 2002).

4.4. NUTRIÇÃO

Com relação à nutrição mineral do urucuzeiro, são escassos os trabalhos de pesquisa até então desenvolvidos. Dessa forma, torna-se imprescindível o aprimoramento dos conhecimentos nessa área, bem como, as suas influências no desenvolvimento, na produtividade e no teor de bixina nas sementes (Franco et al., 2002).

No Brasil, os primeiros trabalhos sobre nutrição foram publicados por Haag et al. (1988), que observaram os seguintes teores foliares de nutrientes a partir de urucuzeiros

tipo Peruana cultivados em solução nutritiva, em presença e ausência de macro e micronutrientes, respectivamente: N% 3,04 – 1,89; P% 0,16 – 0,04; K% 2,67 – 0,15; Ca% 1,10 – 0,50; Mg% 0,28 – 0,19; S% 0,24 – 0,16; B(ppm) 42 – 19.

Rosalen et al. (1991) avaliaram a exportação em urucuzeiros, aos 507 dias após a semeadura, tendo verificado para uma produção de 417,29 kg de matéria seca por hectare as seguintes quantidades de nutrientes/há: 5,85 kg N (29%); 1,18 kg P (41%); 7,07 kg K (73%); 1,99 kg Ca (14%); 0,73 kg Mg (20%); 0,64 kg S (34%); 10,51 g B (23%); 7,42 g Cu (84%); 100,46 g Fé (72%); 23,69 g Mn (22%) e 11,16 g Zn (28%).

Ferreira & Falesi (1992) estudaram as cultivares Piave Vermelha, ‘Wagner’ e ‘Borges’ e observaram que para a produção de uma tonelada de semente seca, o urucuzeiro exige uma reposição ao solo de 4,64 kg de uréia, 3,76 kg de superfosfato triplo e 4,28 kg de cloreto de potássio.

4.5. ADUBAÇÃO

A produtividade da cultura do urucuzeiro poderá aumentar, dependendo do conjunto de práticas destinadas ao seu cultivo. O conhecimento adequado de nutrição da planta e da adubação pode significar aumentos expressivos na produtividade. O urucuzeiro requer quantidade de água disponível no solo e de nutrientes. Os nutrientes são fundamentais no desenvolvimento e produtividade da planta e podem ser fornecidos através de adubações (Franco et al., 2002).

Segundo Gomes (1967), a adubação estimula o crescimento e diminui o período para o início de frutificação, aumentando a produção da primeira safra, sendo recomendada após o início da frutificação.

Ocampo & Orozco (1983) relataram que o urucuzeiro é uma planta rústica e que cresce bem, mesmo em níveis baixos de nitrogênio, fósforo e potássio, podendo-se considerar que o mesmo possui uma ampla margem de adaptação a diversos tipos de solo.

Oliveira (1990) recomenda duas adubações durante a época de floradas, de novembro e fevereiro, para as condições do Estado de São Paulo, utilizando-se a fórmula 04-14-08 ou 03-20-20, e cuja dose depende da análise de solo.

São José & Rebouças (1991) relatam que até o momento, a literatura disponível recomenda o uso de fórmulas NPK, como 04-14-08, 03-20-20, 10-10-20, 20-20-00, dentre

outros. Evidenciaram um desbalanceamento das fórmulas, especialmente, 20-20-00 onde o elemento exportado em maior quantidade pelo urucuzeiro é o potássio e pela fórmula em referência, este elemento não é adicionado ao solo e o nitrogênio aplicado em demasia poderá promover o crescimento vegetativo excessivo, em detrimento da produção.

Para a escolha da recomendação de adubação mineral do urucuzeiro é importante saber que os macronutrientes exportados em maiores quantidades pelas cápsulas são, em ordem decrescente: K – N – P ou Ca – Mg, concordando com diversos autores (Rebouças & São José, 1996; Ferreira & Falesi, 1992).

4.6. TRATOS CULTURAIS

As plantas daninhas concorrem com o urucuzeiro, notadamente, até os primeiros doze meses de implantado. Nesse período, as capinas devem ser realizadas eliminando-se as plantas daninhas. Posteriormente, manter a projeção da copa livre de plantas daninhas e nas linhas e entrelinhas realizar roçadas periódicas. A poda é executada, visando facilitar a colheita futura. A poda drástica é realizada cortando os ramos até a altura de 0,80 m e 1,20 m. Os ramos laterais são reduzidos também à distância entre 0,50 m e 1,00 m em relação ao tronco principal do urucuzeiro, enquanto que, a poda branca elimina somente os ramos do terço superior da planta de 1,20 a 1,50 m de altura (Franco et al., 2002).

4.7. IRRIGAÇÃO

Dentre as distintas técnicas agronômicas que proporcionam o aumento da produtividade e antecipação da floração, a irrigação desempenha papel importante, especialmente, nas regiões áridas e semi-áridas (Silva & Duarte, 1980).

O lógico da irrigação é suprir de água as plantas na quantidade necessária e no momento adequado, com a maior uniformidade possível, visando obter a máxima produção e a melhor qualidade do produto (Olitta, 1988).

5. PRAGAS E DOENÇAS

5.1. PRAGAS

Segundo Franco et al. (2002) o urucuzeiro é uma planta considerada como tolerante ao ataque de algumas pragas causadoras de danos econômicos às espécies cultivadas. Dentre elas destacam-se: Formiga cortadeira (*Atta sp.*), Trips (*Selenothrips sp.*), Percevejo (*Leptoglossus sp.*), Cochonilhas (*Pinnaspis sp.*), Caruncho-do-urucum, Chupão-das-cápsulas, Ácaros e Besourinho (*Capsus sp.*).

5.2. DOENÇAS

O urucuzeiro é uma planta cujas características morfológicas e fisiológicas lhes confere resistência ou pouca susceptibilidade ao ataque de agentes fitopatológicos. Entretanto, para o sucesso de qualquer empreendimento, visando à exploração dessa cultura, deve-se considerar além dos aspectos fitopatogênicos, as condições agronômicas (escolha da variedade e os fatores edafoclimáticos), os quais poderão prevenir ou minimizar o aparecimento de doenças (Franco et al., 2002). As doenças que se destacam são: Oidio, Dumping-off, Cercosporiose e Podridão-da-raiz.

6. COLHEITA E PÓS-COLHEITA

6.1. COLHEITA

Nas condições do Nordeste e do Centro Sul do Brasil, a colheita do urucuzeiro é realizada aproximadamente aos 130 dias após a abertura da flor, quando se verifica $\frac{3}{4}$ das cápsulas secas. No Norte, esse período é reduzido para 60 a 80 dias. A maturação das cápsulas é dada pela mudança da cor quando passa do verde, amarelo ou vermelho para castanho ou marrom. É de suma importância colher apenas as cápsulas que se apresentem maduras e secas, uma vez que o porcentual elevado de umidade nas sementes contribuirá negativamente para a perda da qualidade das mesmas, assim como, o aparecimento de mofos. A tesoura de poda é imprescindível e na sua impossibilidade, o canivete ou faca poderá substituí-la, tendo sempre o cuidado de cortar o pedúnculo mais próximo da cápsula. A operação posterior consistirá na secagem das cápsulas ao sol, tendo o cuidado para que as sementes não fiquem expostas ao calor, o que trará prejuízos na qualidade e quantidade de pigmentos (Franco et al., 2002).

6.2. PÓS –COLHEITA

Segundo Franco et al. (2002) as práticas de pós-colheita apresentam expressiva importância no processo agroindustrial do urucuzeiro devido à influência direta na qualidade do produto final. A pós-colheita tem início no momento seguinte à colheita propriamente dita, sendo constituída das seguintes etapas: recolhimento dos frutos no campo, pré-secagem dos frutos, descachopamento, peneiramento, secagem das sementes, ensacamento e classificação.

6.2.1 RECOLHIMENTO DOS FRUTOS NO CAMPO

É uma tarefa que tem estreita relação com a quantidade do produto colhido, do clima, da localidade na época e, essencialmente, da exigência do comprador. Dependendo do nível técnico do produtor, os frutos colhidos podem permanecer por um curto período de dias nas entrelinhas das plantas, isto dependendo das condições pluviais locais. Outra opção, é colher direto em balaios ou sacos e armazena-los em local adequado.

6.2.2 PRÉ-SECAGEM DOS FRUTOS

Consiste no recolhimento dos frutos sobre lonas, em terreiros ou em secadores de alvenaria. Em algumas regiões do País, os frutos são secados em secadores solares, bem como em secadores artificiais. A redução da umidade dos frutos (cachopas) e das sementes, sem perda de qualidade do produto, é o objetivo principal para facilitar o descachopamento

6.2.3 DESCACHOPAMENTO

Dependendo do poder aquisitivo do produtor, o descachopamento poderá ser efetuado pelos métodos manual e mecânico. Normalmente, quando se procede o descachopamento manual, as perdas de bixina são significativas, pela maneira incorreta de se utilizar a vara no batimento às sementes. A perda de bixina é diretamente proporcional ao teor de umidade das sementes. O método mecânico, apesar de apresentar perdas de bixina de 1,5 a 2,0%, é o mais indicado.

6.2.4 PENEIRAMENTO

O peneiramento do material colhido pode ser feito tanto manual como mecânico. O manual é realizado após a bateção dos frutos, enquanto que o mecânico, após a descachopagem em máquinas incompletas. Um fator importante a considerar é que pelo atrito, perde-se bixina nesta operação, devido ao maior teor de umidade das sementes e/ou regulagem do equipamento, pode haver perdas de qualidade de sementes.

6.2.5 SECAGEM DAS SEMENTES

Há dois métodos utilizados para a operação de secagem. O natural onde as sementes são colocadas em terreiros e/ou sobre lonas, ao sol e o método artificial cuja perda de umidade ocorre em secadores com calor e ventilação forçada. No processo de secagem, recomenda-se mexer as sementes o mínimo possível, visando evitar perdas significativas das mesmas, pela sua exposição ao calor (sol e oxidação). A perda por atrito é função da falta de controle no carregamento e no descarregamento das sementes, no local da secagem.

6.2.6 ENSACAMENTO

O processo de ensacamento deve ser procedido em saco de polipropileno de 50 kg devidamente limpo ou em outro tipo de recipiente, conforme as exigências pré-estabelecidas pelo comprador

6.2.7 ARMAZENAGEM

A armazenagem do produto deve ser feita, de preferência, em local fresco, com pouca luz e sobre estrados. Deve-se evitar a presença de roedores e insetos, visando tornar o material armazenado da melhor qualidade. É de suma importância verificar o porcentual de umidade contido nas sementes, visto que umidades relativas superiores a 14% não são recomendadas, podendo haver incidência de mofo. As sementes armazenadas a granel perdem mais rapidamente o teor de bixina, ficando sujeitas à contaminação.

6.2.8 CLASSIFICAÇÃO

A classificação de sementes de urucum define as características de identidade, qualidade, apresentação e embalagem, para efeitos comerciais das sementes desidratadas de urucum, contendo a sua polpa avermelhada (Oliveira, 1990). Para efeito de classificação são considerados os parâmetros apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Classificação de sementes de urucum, segundo suas características físico-químicas.

Especificação	Classe		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3*
Umidade	<10%	>10 a 14%	>14%
Bixina	>2,5%	2,0 a 2,5%	<1,8%
Impurezas	<5%	<5%	>5%
Material estranho	ausente	ausente	presente

* Considerado fora de especificação

Para efeito de padrões são considerados:

1. Umidade: porcentagem de água contida na amostra;

2. Teor de bixina: porcentagem de pigmento contido no pericarpo da semente (matéria prima na indústria de corantes);
3. Odor: cheiro típico desejado, aromático e penetrante;
4. Impurezas: detritos do próprio produto, como pedúnculos e folhas;
5. Material estranho: grãos ou sementes de outros vegetais, além de corpos estranhos de qualquer natureza não oriundos do produto e que não seja nocivo à saúde humana;
6. Mofo: bolor proveniente de fermentação do produto provocado por fungos e/ou bactérias.

6.2.9 BENEFICIAMENTO

Para o beneficiamento do urucuzeiro, a utilização de descachopadeira é fundamental, visto que o método tradicional, “paulada” para liberar as sementes agregadas às cachopas, não é indicado. Recomenda-se para a secagem das sementes a utilização de secador mecânico, uma vez que o tradicional terreiro de chão batido ou de alvenaria provoca perdas consideráveis do seu pigmento, por conta do contato das sementes com o solo. As sementes são embaladas normalmente em sacos de polipropileno de 50 kg. É recomendado, no máximo, o empilhamento de 12 sacos, em local seco, ventilado, com pouca incidência de luz e sobre estrados de madeira. Deve-se ressaltar que as perdas de pigmentos, bixina e norbixina das sementes são diretamente proporcionais ao tempo de armazenamento.

7. CORANTES NATURAIS

7.1. CONCEITUAÇÃO E HISTÓRIA

Corante é todo composto orgânico que pela capacidade de absorver, seletivamente, a luz, adquire intensa coloração, que confere aos corpos aos quais adere. Quimicamente, corantes são apenas as substâncias aromáticas capazes de colorir, de modo irreversível, um suporte têxtil (Franco et al., 2002).

Os processos de extração de corantes naturais desenvolvidos pelos alquimistas se aperfeiçoaram a tal ponto que se pode afirmar ter sido eles os verdadeiros precursores da química dos corantes sintéticos.

Durante muitos séculos, o homem utilizou como corantes naturais o corante extraído do molusco Murex, um caramujo marinho. Esse dava o vermelho imponente das capas dos centuriões romanos. Atualmente, existem os corantes naturais vegetais, animais e os corantes artificiais ou sintéticos.

Apesar dos corantes naturais vegetais terem sido pioneiros no tingimento de tecidos e couros, com o surgimento dos corantes sintéticos, suas aplicações foram limitadas. No entanto, alguns deles voltaram a ser usados por conta dos sintéticos se mostrarem cancerígenos. Como exemplo, as clorofilas e o carotenóides voltaram a ser utilizados em alimentos e produtos farmacêuticos.

7.2 LEGISLAÇÃO PARA O USO DOS CORANTES NATURAIS

Quanto à adoção de corantes e outros aditivos, a legislação brasileira está respaldada nas recomendações do Comitê FAO/OMS “Joint Expert on Food Additives-JECFA”, que elaborou, ao lado das especificações de identidade e pureza, as condutas a serem observadas no trato dos estudos e avaliações toxicológicas (Franco et al., 2002). Para os corantes naturais, essa avaliação deve ser considerada em três grupos:

- a) corante isolado quimicamente inalterado de um alimento e usado no produto em níveis normalmente nele encontrados, não sendo necessários dados toxicológicos;

- b) corante isolado quimicamente inalterado de um alimento e usado no produto em níveis superiores aos normalmente nele encontrados; este corante deve ser avaliado como se fosse artificial;
- c) corante isolado de um alimento, porém, quimicamente modificado durante a sua obtenção ou extraído de outra fonte não alimentar; este corante deve ser avaliado toxicologicamente como se fosse corante artificial.

As investigações sobre a toxicidade do urucum, realizada na Holanda, com ratos, camundongos e suínos, permitiram que o pigmento não apresentasse toxicidade, podendo ser empregado com segurança para colorir manteigas, margarinas e queijos. Uma ingestão diária temporária de 1,25 mg/kg de massa corpóreo para extratos de urucum foi permitida pela FAO/OMS, desde 1970.

Na avaliação toxicológica de aditivos alimentares, o conceito de Ingestão Diária Aceitável (IDA) tem sido empregado como indicação de sua segurança de uso, possibilitando que sejam tomadas medidas legislativas adequadas para seu controle.

7.3. CORANTES NA ALIMENTAÇÃO

A busca de uma alimentação mais saudável e natural é irreversível, proporcionando, desta forma, aumento no consumo de corantes naturais, o que vem apresentando uma tendência mundial, notadamente, pelo modismo de se consumir alimentos isentos de aditivos químicos.

Colorir os alimentos para torná-los mais atraentes é um método utilizado desde a antiguidade. Quando não é atribuída apenas à presença de pigmentos naturais ou daqueles formados durante o processamento, a cor dos alimentos é resultado da adição de corantes.

A adição de corantes aos alimentos é, muitas vezes, uma exigência do consumidor. Alguns alimentos são coloridos pelo simples fato de apresentarem uma cor original pouco aceitável pelo consumidor. As margarinas e manteigas, por exemplo, são tingidas de amarelo, sem que isso altere o seu valor nutritivo, mas apenas para as tornarem “comestíveis” e isto porque, na sua coloração natural, que é branca, lembram a banha, o que as tornaria indesejáveis a qualquer consumidor (Franco et al., 2002).

O corante natural do urucum é utilizado tanto como condimento e corante doméstico como industrialmente, no processo do colorífico que é um produto constituído pela mistura de fubá ou farinha de mandioca com urucum em pó ou extrato oleoso de urucum adicionado ou não de sal e de óleos comestíveis.

Nas carnes e derivados, o urucum foi selecionado como corante de embutidos defumados (lingüiças e paio) e cozidos (mortadelas, salsichas e salsichões) por sua inocuidade e coloração atrativa, abrangendo tonalidades que vão desde o amarelo ao laranja avermelhado, enquadrando-se perfeitamente dentro das exigências do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

Para massas alimentícias, os corantes à base de urucum são comercializados puros ou sob forma de mistura com extrato de cúrcuma, beta-caroteno ou vitamina A. É classificado como corante natural, possuindo média capacidade para colorir. Normalmente, utiliza-se de 1,0 a 2,0 kg do corante por tonelada de farinha. Podem ser encontrados sob a forma de líquidos, pastas e pós, nas modalidades lipossolúveis e hidrossolúveis. Os corantes de urucum têm correspondido, plenamente, às necessidades das indústrias de massas.

Na fabricação de queijos, o corante dessa bixácea tem como finalidade tornar o produto mais atraente. Porém, em casos específicos, o corante é imprescindível para a produção de determinados tipos de queijos, a partir de leites que não contém caroteno. É o caso típico de queijos tipo *cheddar* fabricados com leite de cabras, muito comum nos EUA, onde a adição do corante garante tanto o aproveitamento da matéria-prima como a obtenção de um produto visivelmente similar ao seu original. A mesma situação pode ocorrer na fabricação de outros tipos de queijos com leite de ovelha e búfala.

Em gelados comestíveis o corante de urucum apresenta boa aceitação, embora com algumas desvantagens tais como: possíveis alterações do corante com o aumento da temperatura e/ou presença intensiva de luz e a instabilidade à mudança do pH.

Os corantes obtidos do urucum podem ser extraídos com óleo vegetal ou com solução alcalina aquosa, obtendo-se principalmente bixina (lipossolúvel) e sais da norbixina (hidrossolúvel).

O uso de soluções alcalinas como hidróxido de sódio ou de potássio transforma a bixina em norbixina, que nesta forma é solúvel em água podendo ser comercializada na

forma de pó ou estabilizada com maltodextrina através da secagem do extrato alcalino obtido. O norbixato amplia o espectro de utilização do corante de urucum, tendo em vista a sua hidrossolubilidade. Deve-se observar que a bixina é o carotenóide natural do urucum, enquanto que, na produção da norbixina há uma transformação química da molécula durante o processamento.

Os corantes (extratos) de urucum são divididos em três categorias:

- a) Corantes lipossolúveis, no qual a bixina é o maior constituinte;
- b) Corantes dispersos em água, no qual a norbixina é o principal constituinte;
- c) Corantes hidrossolúveis, no qual o norbixato de sódio ou potássio é o principal corante.

Extratos são os produtos oleosos ou alcalinos obtidos pela remoção da camada externa das sementes de urucum por processos mecânicos ou químicos.

Bixina é o principal componente colorido da extração lipossolúvel. É um éster monometílico da norbixina, a qual é produzida através da hidrólise deste éster.

Norbixina é o principal componente colorido da extração alcalina aquosa. O extrato é obtido por hidrolização sobre pressão da bixina, durante a extração.

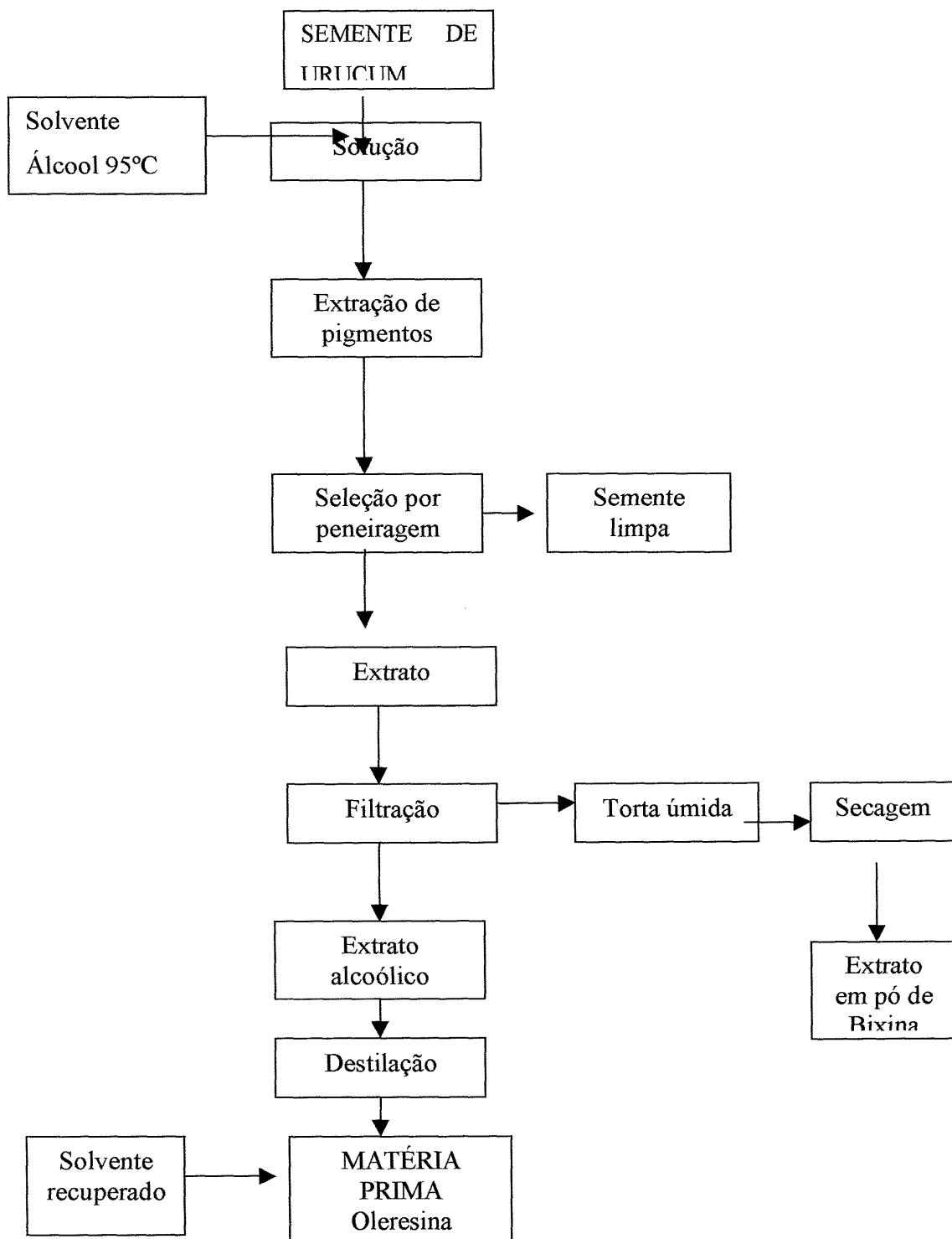
Norbixato de sódio ou potássio é o extrato salino produzido quando as sementes de urucum são tratadas com soluções de NaOH ou KOH em temperaturas abaixo de 70°C, resultando em um extrato solúvel em água (hidrossolúvel). Este produto é considerado como um aditivo sintético para alimentos, por ser composto de norbixina e um álcali.

Além dos extratos lipossolúveis e hidrossolúveis de urucum, o pó é o pigmento puro, largamente empregado na culinária brasileira, conhecido como colorífico ou colorau.

7.4 TECNOLOGIAS DE OBTENÇÃO DE CORANTES DE URUCUM

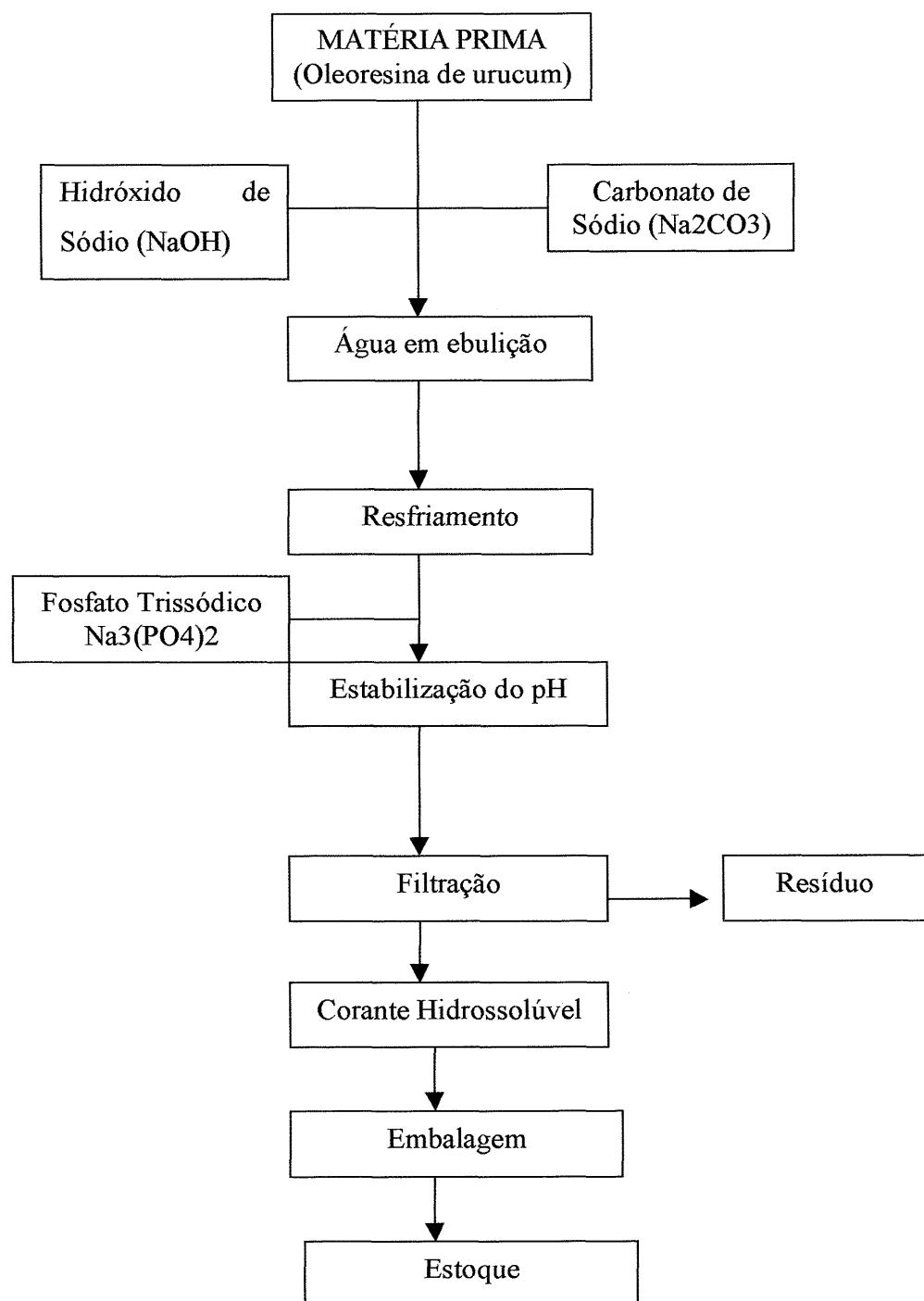
O processo de extração da bixina nas sementes de urucum tem-se tornado mais fácil, por conta da sua localização, permitindo que se opere com os grãos inteiros, não havendo necessidade de Trituração, o que favorece as etapas posteriores do processo em que é feita a separação entre grãos e extratos.

FIGURA 3: FLUXOGRAMA BÁSICO PARA EXTRAÇÃO DE OLEORESINAS DE URUCUM COM SOLVENTES ORGÂNICOS



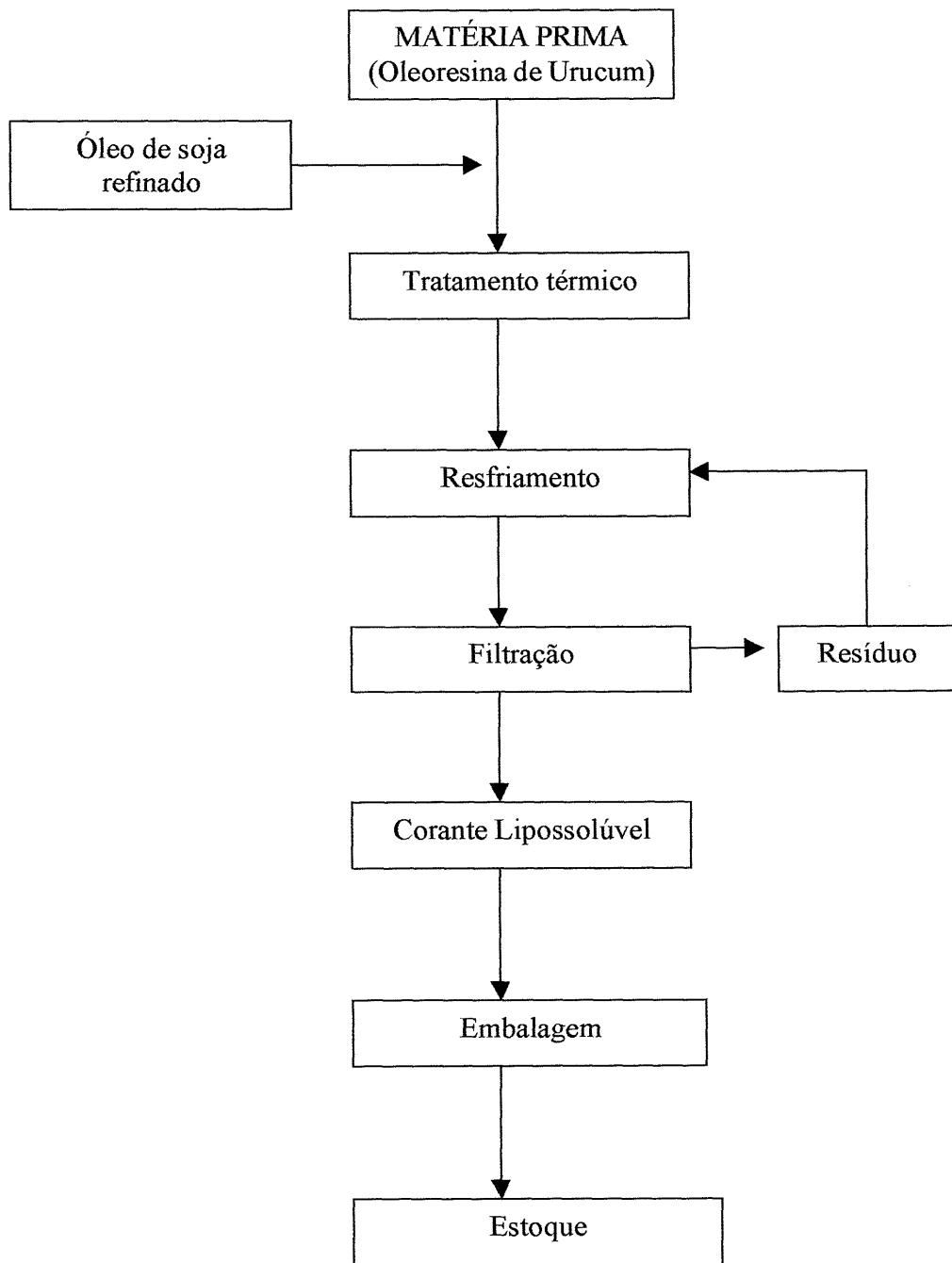
Fonte: Lijeron (1997)

FIGURA 4: OBTENÇÃO DE CORANTE HIDROSSOLÚVEL A PARTIR DA OLEORESINA DE URUCUM



Fonte: Lijeron (1997)

FIGURA 5: OBTENÇÃO DE CORANTE LIPOSSOLÚVEL A PARTIR DA OLEORESINA DE URUCUM



Fonte: Lijeron (1997)

Além dos processos de extração por solventes, a bixina também pode ser extraída por processos puramente mecânicos, que consistem, geralmente, de técnicas físicas que promovem a raspagem ou o atrito entre grãos visando a separação de sua camada externa que contém o corante, o qual é obtido na forma, predominante de bixina.

Esses processos estão em fase de aperfeiçoamento onde os produtos assim obtidos, geralmente, apresentam baixos teores de bixina.

Vários são os processos de extração de corante de urucum, seja por meio da cristalização, através de métodos químicos ou físicos (Kato et al., 1998). Na tabela 2 observa-se o resumo dos referidos processos.

TABELA 2 . Processos de extração de corante de urucum

Processo	Descrição	Produto obtido
Recristalização	Extração mecânica a quente Centrifugação do pigmento após filtragem Secagem e recristalização c/ ácido acético	Bixina cristalina
Químico	Extração direta com óleos vegetais Extração exaustiva c/sovente: clorofórmio Extração com carbonato de sódio Extração c/hidróxido sódio ou potássio	Bixina lipossolúvel Pigmentos totais Pigmentos totais Norbixato de sódio ou potássio
Físico	Lixiviação sementes c/água e agitação 60°C Centrifugação da suspensão obtida Secagem da pasta Raspagem por escova de nylon Peneiramento Atriação e secagem em leito de jorro a 60°C Extração c/fluídos pressurizados (CO ₂ supercrítico)	Pigmentos totais Pigmentos totais Pigmentos totais Bixina

Fonte: Kato et al. (1998)

É bom salientar que se deve escolher criteriosamente o processo a ser empregado, levando-se em consideração os materiais e a metodologia disponível para tanto, bem como o produto (corante) que se deseja extrair dessa bixácea. Características de extratos de urucum e suas aplicações nos alimentos estão apresentadas na tabela 3. Do

mesmo modo, na tabela 4, encontram-se os princípios ativos de bixina e norbixina do urucum e suas aplicações (Kato et al., 1998).

Os processos de extração por fluídos pressurizados empregam gases como solventes, usualmente o dióxido de carbono (CO₂), devido às suas seguintes vantagens: pode ser separado de qualquer soluto de forma fácil e mais completa que outros solventes, devido à sua extrema volatilidade evitando, dessa forma, a presença de resíduo indesejável do solvente no produto final; possibilita condições de extração amenas, evitando a ocorrência de alterações indesejáveis em componentes mais sensíveis presentes na matéria prima; o CO₂ é barato e é inerte, isto é, apresenta baixíssima reatividade; não é tóxico, o que se recomenda, especialmente, no caso de alimentos; não é inflamável; não causa problemas ambientais, e possui baixa viscosidade e alta difusidade, propriedades essas que favorecem a penetração do CO₂ na estrutura da matéria prima durante o processo de extração (Canto et al., 1991).

TABELA 3 . Características de extratos de urucum e suas aplicações nos alimentos.

Extrato	Forma	Pigmento	Concentração (1)	Tonalidades de cor	Aplicação
Lipossolúvel	Líquido	Bixina	Baixa	Amarelo	Massas, recheios e coberturas de doces e molhos
			Baixa	Amarelo-alaranjado	Margarinas, cremes vegetais, queijos, recheios e coberturas de doces e molhos
			Alta	Laranja-avermelhado	Sopas, molhos, temperos e coloríficos
Solúveis em água e emulsões	Líquido	Norbixina	Baixa	Amarelo-alaranjado	Massas, sorvetes, bebidas, iogurtes e queijos
			Moderada	Laranja	Margarina, cremes vegetais, queijos, bebidas, iogurtes e sorvetes
			Baixa	Amarelo-claro	Massas, sorvetes, bebidas, iogurtes e doces
Hidrossolúvel	Líquido	Norbixina	Moderada	Laranja-amarelado	Salsichas e embutidos, cereais, biscoitos e queijos
			Alta	Laranja	Logurtes, sorvetes, bebidas, doces, misturas p/ bolos
			Alta	Laranja	Massas, sopas e temperos Sorvetes, misturas secas e cereais
Colorífico	Pó	Bixina	Baixa	Laranja	Uso doméstico
			Moderada	Laranja-avermelhado	Temperos e sopas

Fonte: Liotécnica Indústria e Comércio Ltda. (segundo Kato et al., 1998)

(1) Baixa: 0,1 a 0,5%; Moderada: 0,6 a 2,4%; Alta: 2,5 a 6,0%

TABELA 4 Princípio ativo da bixina e norbixina do urucum e suas aplicações

Princípio ativo	Apresentação	Aplicações
0,35 – 1,12% Norbixina	Líquido hidrossolúvel	Salsichas, queijos, iogurtes, sorvetes extrusados
0,23% Bixina	Líquido oleossolúvel (solução)	Manteigas, extrusados, recheios de biscoito
3,0 a 10,0% Bixina	Líquido oleossolúvel (suspensão)	Margarinas, coloríficos, extrusados
1,0% Norbixina	Pó hidrossolúvel (maltodextrina)	Sobremesas em pó, bebidas lácteas em pó, produtos de panificação
20% Bixina	Pó microencapsulado	Bebidas, misturas em pó, confeitos, extrusados

Fonte: CHR Hansen Ind. E Com. Ltda. (segundo Kato et al., 1998).

7.5. METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE BIXINA

Segundo Franco et al. (2002) alguns laboratórios determinam a bixina diretamente, fazendo a extração com clorofórmio e posterior leitura espectrofotométrica. Outros determinam indiretamente, transformando a bixina em norbixina, através do tratamento das sementes com solução de hidróxido de potássio – KOH, que é o método aceito internacionalmente, ou hidróxido de sódio – NaOH e posterior leitura espectrofotométrica.

7.6. PROPRIEDADES FÍSICAS DA BIXINA E NORBIXINA

Bixina:

- Ponto de fusão: 198°C;
- Absorbância máxima em clorofórmio: 503 nm, 469,5 nm, 439 nm;
- Absorbância máxima em Dióxido de Carbono (disulfide Carbon): 526 nm, 491 nm, 457 nm;
- Solúvel em: acetona, clorofórmio, solução aquosa alcalina;
- Insolúvel em água;

- Pouco solúvel em: álcool etílico, propilenoglicol, entre outros solventes.

Norbixina:

- Ponto de fusão: 300°C
- Absorbância máxima em Carbon disulfide: 527 nm, 491 nm, 458 nm;
- Solúvel em: ácido acético glacial;
- Insolúvel em: água, álcool, propilenoglicol, óleo e gordura.

O corante natural bixina representa, aproximadamente, 70% em quantidade de todos os corantes naturais e 50% de todos os ingredientes naturais que têm função corante nos alimentos (Ghiraldini, 1996).

Atualmente, existem no Brasil, 35 indústrias produtoras de corantes, das quais 54,07% são produtoras de corantes naturais e 12,50% de corantes sintéticos. Apesar dos corantes sintéticos serem bastante utilizados no processamento de alimentos, o consumo dos corantes naturais é favorecido pela tendência ecológica que vem ocorrendo nos últimos anos (Munuera, 2000).

Os produtos industrializados, isentos de aditivos são de grande aceitação em diferentes regiões do mundo, notadamente, Europa e Japão (Stringheta, 2000).

A diversidade das indústrias que utilizam os corantes abrange: laticínios, doces, massas, carnes, sorvetes, bebidas, óleos e gorduras, desidratados, cosméticos, farmacêuticas, diagnósticas, têxteis, tintas, entre outras (Mascarenhas et al., 1999).

Apesar da diversidade, a maior proporção das indústrias produtoras de corantes instaladas no Brasil não exportam seus corantes para outros países. Este fato pode ser explicado por diversos fatores: a maioria das indústrias escoam sua produção no mercado nacional, há poucas indústrias que desenvolvem corantes dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo mercado internacional; o marketing agressivo tem se verificado apenas a um número reduzido de indústrias consideradas de grande porte e somente um pequeno grupo consegue expor seus produtos em grandes eventos e, assim, torna-lo conhecido no mercado externo. Mesmo assim, as indústrias de corantes do Brasil que exportam os seus produtos, têm como principais mercados, a América do Sul (Argentina, Venezuela, Uruguai, Paraguai e Colômbia), Japão, Estados Unidos da América, países da Europa e Reino Unido, todos

como compradores restritos, por conta, especialmente, da exigência de padrão de qualidade (Franco et al., 2002).

Embora os corantes naturais sejam mais caros que os sintéticos, até mesmo para as grandes indústrias que importam tecnologias e otimizam sua produção, ao longo do tempo, 54,6% das indústrias acreditam que há uma tendência para o consumo dos corantes naturais. Dos corantes naturais mais produzidos, além do urucum, destaca-se o carmim, e dos sintéticos, a tartrazina (Mascarenhas et al., 1999).

Tratando-se de qualidade, para os grãos do urucuzeiro serem classificados como tipo exportação, o teor de bixina deve apresentar pelo menos 2,5%. Entretanto, a média brasileira fica abaixo desse valor, podendo comprometer a sua competitividade no mercado internacional. Normalmente, a bixina produzida no Norte e Nordeste brasileiro tem apresentado percentuais baixos. Trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Emepa têm revelado cultivares que superam o valor médio de bixina para o tipo exportação (Silva & Franco, 2000 a).

Da produção brasileira de urucum, cerca de 60% destinam-se à fabricação de colorífico e os 40% restantes, fornecidos às indústrias de corantes e/ou exportação. Desta produção, 78,2% são provenientes da produção familiar, isto é, de pequenos produtores que cultivam uma área média de 1,32 há. O restante da produção (21,8%) é obtido por médios e grandes produtores.

O fabrico do colorífico (colorau) é realizado por métodos caseiros, chegando até as agroindústrias de porte, como se tem verificado com a São Braz, na Paraíba, e na Refinaria Milho Brasil, em São Paulo. Atualmente, a comercialização do colorífico da marca São Braz/Vitamilho é realizada para todo o Brasil, onde cerca de 99% de sua concentração encontram-se no Nordeste brasileiro, destacando-se os Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia e Sergipe com o maior volume de vendas. O consumo per capita, o destaque maior recai sobre os Estados de Sergipe, seguido da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Em outras regiões brasileiras, alguns Estados também se destacam em consumo, a exemplo do Pará, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás, nas Regiões Norte, Sul, Sudeste e Centro Oeste, respectivamente (Franco et al., 2002).

O crescimento do mercado de colorílico São Braz/Vitamilho demonstra uma curva ascendente desde o lançamento. De 1984 até 1990, teve um crescimento de 200% e de 1991 até 1999, cresceu 60% (Melo, 2000).

O colorílico é consumido por mais de 130 milhões de brasileiros e em algumas regiões do país seu consumo supera 500 g per capita. Seu consumo não é prejudicial à saúde, por além de possuir efeitos benéficos de reduzir o colesterol, dispõe, em suas propriedades, de altos teores de proteínas e aminoácidos essenciais (Oliveira, 2000).

8. CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS PRODUTORAS DE CORANTES

As empresas processadoras de corantes naturais são tão antigas quanto as que importam e fabricam corantes sintéticos. No Brasil, estão distribuídas principalmente na Região de São Paulo, atendendo a um mercado consumidor de indústrias de alimentos bastante diversificado.

O segmento de corantes naturais destinados aos alimentos vem ganhando espaço nessa competição, à medida que os produtos naturais são encontrados e considerados mais saudáveis em relação aos alimentos com vários tipos de aditivos químicos, a maioria desconhecida da população (Franco et al., 2002).

Embora os corantes naturais sejam menos estáveis que os artificiais, as indústrias estão sendo levadas a voltar a sua produção aos naturais, devido às exigências do consumidor do mundo moderno, que apesar de reconhecer a importância das incessantes inovações tecnológicas, tem buscado cada vez mais produtos de origem natural.

No Brasil, o mercado de corantes é um tema de natureza complexa em razão da falta de dados estatísticos confiáveis ou mesmo da falta de fontes que dissertem sobre este mercado. Mesmo assim, verifica-se que, entre os corantes naturais, o urucum, responsável pelos pigmentos bixina e norbixina, é o mais produzido. Este dado é reforçado pelo fato de o Brasil ser atualmente o maior produtor de grãos de urucum do mundo; em seguida, vem o carmim, cuja maior parte da matéria prima é importada do Peru; e depois a cúrcuma, que vem aumentando a sua produção, devido à expansão do mercado de molhos nos últimos anos. A maioria dos sintéticos são importados por algumas indústrias brasileiras que os representam, sendo o corante tartrazina o mais produzido e vendido. O corante beta-

caroteno, na linha dos orgânicos sintéticos, semelhantes aos naturais, é o que mais se destaca na produção, devido a sua vasta aplicabilidade em massas alimentícias (Mascarenhas, 1995).

A maioria das indústrias produtoras de corantes instaladas no Brasil, não exporta seus corantes para outros países, segundo Mascarenhas (1995). Das 24 indústrias pesquisadas, 16 eram não exportadoras. No mesmo estudo, entre as exportadoras, a maioria vende seus produtos para a Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai e, em menor proporção para a Alemanha e Colômbia. Isto não quer dizer que estes países sejam os campeões de compra em volume de vendas, mas sim a freqüência com que o país é apontado como importador pelas indústrias. O Brasil vende significativa parcela de sua produção de corante para a própria América do Sul. Japão, EUA, países da Europa e Reino Unido, entre outros, são compradores restritos de poucas indústrias, exatamente por exigirem padrão de qualidade e volume maior de mercadoria, os quais apenas as grandes indústrias conseguem fornecer.

9. MERCADO DE URUCUM

O mercado de urucum no Brasil tem sofrido algumas importantes oscilações. Ora são praticados preços elevados, ora os preços são baixos. Essas alterações no mercado ocorrem em função da lei da oferta e procura. Quando ocorre escassez de matéria-prima (grãos de urucuzeiro), observa-se elevação de preços sempre seguidos por estímulos para expansão da área cultivada. O contrário também é verdadeiro, preços baixos estimulam abandono de algumas áreas cultivadas, ou pelo menos, uma acentuada redução nos tratos culturais, levando a uma menor produtividade e, consequentemente, a uma menor oferta de grãos (Franco et al., 2002).

Na última década, o mercado de grãos de urucum sofreu tais variações. Nos anos de 1990, 1991 e 1992, os preços pagos aos produtores variaram de US\$ 0,70 a 1,00/kg de grãos. De novembro/93 a maio/94 esses preços elevaram-se a patamares superiores a US\$ 3,00/kg. Esses preços, certamente, foram os maiores praticados na história da cultura. Os fatores que contribuíram para isso, segundo Franco et al (2002), foram a seca na Região Nordeste do País, que afetou drasticamente a produção da safrinha em fevereiro/abril de

1994, e a escassez de grãos no país, que fez com que algumas indústrias brasileiras importassem do Peru quantidades significativas.

Já nas safras de 1995, os grãos de urucum foram comercializados a preços que variaram de US\$ 1,00 a 1,80/kg de grãos. Essa variação ocorreu em função da época e da região produtora. Em 1996 a 1998, os preços caíram vertiginosamente, chegando a preços abaixo do custo de produção, em algumas zonas produtoras.

A partir de 1999, os preços voltaram a subir pelo desestímulo a produção de alguns produtores que nos anos anteriores tiveram preços baixos e dificuldades na comercialização. Alguns produtores abandonaram suas áreas ou dispensaram menores investimentos no cultivo, afetando a produtividade. Esse aumento nos preços, é consequência da menor oferta do produto e em parte também pelo aumento do consumo na indústria de corantes e agroindústria de colorau e colorífico, estimado em cerca de 5% ao ano. Nas safras de 1999, 2000 e 2001, os preços voltaram a estimular os produtores, que têm recebido entre US\$ 0,80 a 1,00/kg de grãos.

A Sociedade Brasileira de Corantes Naturais – SBCN, com sede em Feira de Santana, BA (UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana), vem proporcionando um melhor relacionamento entre produtor e agroindústria de corantes.

Atualmente muitas indústrias atuam no País, destacando-se Christian Hansen, IFF, Firace, Quest, Baculerê Agroindustrial, Biocon, Kienast & Kratschmer, Adicon, Liotécnica, Refinações de Milho Brasil (São Braz), Penina dentre outras. Existem 35 indústrias produtoras de corantes no território brasileiro, desse total 54,17% são produtoras de corantes naturais e 12,5% produzem corantes artificiais. Dentre os corantes naturais, o urucum é o mais produzido e utilizado (Franco et al., 2002).

Em 1999, da produção brasileira de grãos de urucum, 60% eram destinados à fabricação de colorau/colorífico, 30% à fabricação de corantes e 10% à exportação. As principais aplicações dos corantes à base de urucum nas indústrias alimentícias são: no setor de embutidos (salsichas) onde o consumo é cerca de 1,5 milhão de litros/ano do corante líquido hidrossolúvel (norbixina); o consumo nas indústrias de massas, cerca de 500 mil litros do corante lipossolúvel/ano (bixina); nas indústrias de queijos (tipo prato) cerca de 200 mil litros do corante líquido hidrossolúvel/ano; nas indústrias de sorvetes e confeitarias, cerca de 120 mil litros do corante hidrossolúvel e estima-se que mais de 2,8

t/ano de bixina e norbixina sejam consumidas em outros alimentos e em outras aplicações não alimentícias (cosméticos e farmacêuticos).

Segundo Canto et al. (1991), os preços internacionais de corante de urucum, FOB – Copenhague, agosto/outubro de 1989 eram de US\$ 2,40/litro de corante com 3,8% de concentração de bixina e de US\$ 2,52/kg de corante com 4,8% de concentração de norbixina.

As indústrias de corantes localizadas no exterior também compram além dos grãos, o corante concentrado ou semi-processado, na forma de pó ou de pasta, de fornecedores localizados em países produtores como o Peru e o Brasil, para posterior acabamento ou purificação. O corante concentrado na forma de pó deve possuir um teor mínimo de 30% de bixina. O preço internacional desse corante, no início de 1989, era de US\$ 0,40 a 0,50 para cada 1% de bixina, por quilograma do produto final; assim, para o produto com 30% de bixina, o preço era de US\$ 15,00/kg. Produtos com teores inferiores a 30% de bixina são de aceitação mais difícil, recaindo em tabela de deságio de preços (Canto et al., 1991).

Em 2000, foi estimado em 1.200 toneladas o consumo de colorílico no Brasil. Para o segmento de condimentos, especiarias e temperos, o colorílico representa 44,6%, seguido da pimenta do reino com 35,4%, a canela 4,1%, o cominho 4,0% e 11,9% para a pimenta com cominho, bicarbonato, orégano, louro, erva doce, cravo, camomila e outros.

O consumo de colorílico é mais popular na região Nordeste do Brasil ou em áreas de maior concentração da população nordestina, pela tradição no consumo deste corante natural na sua culinária. Assim, em 2001, estimava-se em 1.600 t de colorílico consumido anualmente.

Há uma tendência de crescimento do mercado de corantes naturais, sendo o urucum o principal, tanto no mercado interno como externo (Franco et al., 2002).

Segundo Mascarenhas (1995) a distribuição em percentual dos tipos de corantes produzidos pelas indústrias é a seguinte: natural 54%; sintético idêntico ao natural 8%; inorgânico 8%; sintético 13% e outros 17%.

10. COEFICIENTES TÉCNICOS

O custo de produção e a rentabilidade são dois fatores importantes para estabelecer a viabilidade econômica de qualquer empreendimento. Tem-se observado na prática, que o custo de produção do urucuzeiro sofreu alguma elevação após a implantação do plano real, assim, os insumos, máquinas e serviços tiveram os preços elevados (Franco et al., 2002).

Para que o cultivo do urucuzeiro seja economicamente viável, é imprescindível que o produto seja comercializado a pelo menos US\$ 1,00/kg FOB fazenda.

Até 1992/1993, considerava-se US\$ 0,70/kg de grãos, como o preço mínimo que a indústria deveria pagar ao produtor, para o negócio ser viável. Espera-se que a partir de agora os preços fiquem entre US\$ 1,00 e 1,70/kg de grãos, os quais são interessantes para os produtores e indústrias.

O custo de produção do urucuzeiro no Brasil está estimado em US\$ 734,50/hectare para o estabelecimento e manutenção no primeiro ano, US\$ 378,60 para o segundo ano. US\$ 458,40 para o terceiro ano e US\$ 564,80/hectare a partir do quarto ano (São José et al., 1999).

Os valores de implantação, formação e produção de 1 hectare de urucuzeiro, no espaçamento de 6,00 m x 5,00 m, no sistema de sequeiro, bem como, as receitas brutas e líquidas estão apresentadas nas tabelas 5, 6 e 7.

Ressalte-se que o menor preço estimado para a comercialização pode parecer irreal, no entanto, deve-se partir da premissa de que o produto a ser oferecido deverá atender às exigências da classificação das sementes, significando dizer que a qualidade do material deverá ser a melhor possível, notadamente porque a sua maior atenção será voltada para atender ao mercado interno e externo dos corantes em forma de concentrado, ou seja, “pasta de bixina” (Franco et al., 2002).

TABELA 5 Coeficientes técnicos para implantação de 1 hectare de urucuzeiro em sistema de sequeiro, no espaçamento de 6,00 m x 5,00 m.

Discriminação	Unid.	Quant.	Custo (US\$) Unit.	Total
1. Serviços				332,50
Aração	H/tr	4	15,00	60,00
Gradagem	H/tr	3	15,00	45,00
Calagem	H/tr	2	15,00	30,00
Coveamento	D/h	8	5,00	40,00
Adubação de fundação	D/h	2	5,00	10,00
Plantio de mudas	D/h	2	5,00	10,00
Adubação em cobertura	D/h	2	5,00	10,00
Capinas manuais (3x)	D/h	9	5,00	45,00
Coroamento	D/h	1	5,00	5,00
Roçagem	H/tr	4	15,00	60,00
Combate às formigas	D/h	3	5,00	15,00
Pulverização	D/h	0,5	5,00	2,50
Colheita				
2. Insumos				402,00
Calcário + frete	t	2	30,00	60,00
Fertilizantes (NPK)	saco	2,2	10,00	22,00
Superfosfato simples	saco	3,3	10,00	33,00
Esterco de curral	Metr.cub	6	18,00	108,00
Formicida (isca)	kg	10	3,00	30,00
Fungicida	kg	4	7,00	28,00
Inseticida	kg	1	10,00	10,00
Aquisição de mudas	Unid.	555	0,20	111,00
Total				734,50

D/h=dia/homem

H/tr=hora/trator

Fonte: São José et al. (1999)

TABELA 6 Coeficientes técnicos para manutenção de 1 ha do urucuzeiro, em sistema de sequeiro, nos 1º, 2º e 3º anos de cultivo, no espaçamento de 6,00 m x 5,00 m. Valores em dólar (US\$).

Discrim.	Unid.	Preço unit.	1º ano cultivo		2º ano cultivo		3º ano cultivo	
			Quant.	Custo total	Quant.	Custo total	Quant.	Custo total
1.Serviços				225,00		250,00		310,00
Adub.cobertura	D/h	5,00	2	10,00	3	15,00	3	15,00
Capinas manuais	D/h	5,00	9	45,00	9	45,00	9	45,00
3x								
Gradagem 1x	H/tr	15,00	2	30,00		---		---
Roçagem 2x	H/tr	15,00	4	60,00	4	60,00	4	60,00
Comb.formiga	D/h	5,00	2	10,00	2	10,00	1	5,00
Pulverização	D/h	5,00	3	15,00	5	25,00	5	25,00
Colheita	D/h	5,00	5	25,00	10	50,00	20	100,00
Beneficiamento	H/tr	15,00	2	30,00	3	45,00	4	60,00
2.Insumos				153,60		198,40		254,80
Fertilizantes	saco	12,00	3,3	39,60	6,7	80,40	8,9	106,80
Formicida isca	kg	3,00	4	12,00	2	6,00	2	6,00
Fungicida	kg	7,00	6	42,00	6	42,00	6	42,00
Inseticida	kg	10,00	1	10,00	2	20,00	3	30,00
Herbicida	l	10,00	4	40,00	4	40,00	4	40,00
Sacaria	unid	1,00	10	10,00	10	10,00	30	30,00
Total				378,60		448,40		564,80

D/h=dia/homem

H/tr=hora/trator

Fonte: São José et al. (1999)

TABELA 7 Parâmetros econômicos para 1 hectare da cultura de urucum, considerando o preço de US\$ 1,00 por kg de grãos.

Ano de cultivo	Produção (kg/ha)	Custo de produção (US\$)	Receita bruta (US\$)	Receita líquida (US\$)*
1º	0	734,50	0,00	-734,50
2º	300	378,60	300,00	-813,10
3º	600	458,40	600,00	-671,50
4º	1.200	564,80	1.200,00	-36,30
A partir do 5º	1.500	564,80	1.500,00	898,90

*Dados cumulativos

Fonte: São José et al. (1999)

Considerando que o urucuzeiro produzirá no primeiro, segundo, terceiro e quarto anos, 300, 600, 1.200 e 1.500 kg/hectare, respectivamente, e o preço da comercialização das sementes a R\$ 2,43 (em valor de julho de 2001), no ano da estabilização da cultura, o produtor poderá auferir uma receita líquida de R\$ 2.184,40.

No 5º ano, a receita líquida será de US\$ 898,90/há, considerando-se uma produtividade de 1.500 kg/há e preço de US\$ 1,00/kg de grãos (São José et al., 1999).

Rocha et al (1991) estudando a rentabilidade da cultura do urucum nos Estados de São Paulo e Paraná para dois níveis de tecnologia e dois níveis de preços de mercado, concluíram que a atividade agrícola do urucum é rentável para os dois níveis estudados, dependendo mais dos preços do mercado internacional (qualidade da semente) que dos custos de produção.

11. PRODUÇÃO NACIONAL E ESTADUAL

Segundo IBGE (2004), no ano de 2002 o Brasil produziu 11.582 toneladas de grãos de urucum e estão assim distribuídas de acordo com a região:

- Região Norte = 3.690 t;
- Região Nordeste = 3.638 t;
- Região Sudeste = 2.939 t;

- Região Sul = 1.058 t;
- Região Centro-Oeste = 257 t.

Os 06 maiores estados produtores de grãos de urucum em 2002 foram:

- São Paulo = 2.054 t;
- Bahia = 1.991 t;
- Rondônia = 1.757 t;
- Pará = 1.498 t;
- Paraná = 1.058 t;
- Paraíba = 873 t.

No Estado do Paraná a produção em 2002 estava assim distribuída, de acordo com o município:

- Paranacity = 550 t;
- Cruzeiro do Sul = 330 t;
- Itaguajé = 34 t;
- Terra Rica = 25 t;
- Loanda = 23 t;
- Uniflor = 18 t;
- Colorado = 16 t;
- Mandaguaçu = 16 t;
- Atalaia = 14 t;
- Umuarama = 08 t;
- Cruzeiro do Oeste = 08 t;
- Santa Izabel do Ivaí = 04 t;
- Santa Cruz do Monte Castelo = 04 t.

12. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trabalha com dados secundários buscando através de análise de conteúdo informações do setor por pesquisa bibliográfica em livros, anais, internet. Na pesquisa bibliográfica ocorreu uma certa dificuldade de encontrar um número significativo de citações, tanto que uma certa referência foi citada várias vezes neste trabalho.

Neste trabalho também foi utilizado como metodologia um estudo de caso. Este estudo de caso foi de instalação de uma agroindústria de transformação de urucum com capacidade instalada de 1.500 toneladas de sementes. Neste estudo de caso foram feitas entrevistas com intermediários que comercializam o urucum e com um proprietário de indústria de corantes naturais, e esta só foi possível por telefone, visto à grande dificuldade de acessibilidade a este elo da cadeia produtiva. O questionário aplicado ao proprietário de indústria de corantes teve as seguintes perguntas: 1) A matéria prima para obtenção dos dois tipos de corantes é a oleoresina de urucum? 2) A oleoresina de urucum é extraída da semente do urucum pelo processo utilizando o solvente álcool 95 C? 3) Qual o custo de instalação e o custo de manutenção da unidade para extração da oleoresina da semente de urucum com capacidade instalada de 1500 t de semente? 4) Qual o custo de instalação e o custo de manutenção da unidade de produção do corante liposolúvel? 5) Qual o custo de instalação e o custo de manutenção da unidade de produção do corante hidrossolúvel? 6) Qual o tipo de embalagem para os dois tipos de corantes? Qual o custo das embalagens? 7) Qual é o rendimento industrial desta agroindústria? 8) Qual é o preço de venda dos corantes? . Foram utilizados o VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Retorno) para avaliação do estudo de caso.

13. RESULTADO E DISCUSSÃO

A produção de grãos de urucum no município de Paranacity é de 550 toneladas, dados estes confirmados com os intermediários que fazem a comercialização deste produto.

Nas entrevistas feitas com os intermediários, estes informaram que o preço médio pago aos produtores é de R\$ 1,00/ kg de grão de urucum.

O custo de produção de 1 hectare de urucum, a partir do 5º ano, com produtividade média de 1.500 kg/há/ano é de US\$ 564,80, ou seja, R\$ 1.694,40, considerando US\$ 1,00 igual a R\$ 3,00 (valor do dólar em 18/01/04).

Para viabilizar esta cultura, de acordo com este custo de produção, seria necessário que o produtor recebesse R\$ 1,20/kg de grão de urucum.

Da produção nacional de grãos de urucum, que é de 11.582 toneladas, 60% (6.949,20 t) são destinados à fabricação de colorau/colorífico, 30% (3.474,60 t) à fabricação de corantes e 10% (1.158,2 t) à exportação.

Na entrevista com Firace (2004), da Indústria de Corantes Naturais Firace, este nos informou que 01 tonelada de grão de urucum produz 600 kg do corante hidrossolúvel ou 900 litros do corante lipossolúvel. Portanto, as 3.474,60 toneladas de grãos de urucum, destinados à fabricação de corantes, produzem 2.084.760 kg do hidrossolúvel ou 3.127.140 litros do lipossolúvel, considerando que toda a quantidade de grãos de urucum fosse destinada somente à produção de um tipo de corante.

A necessidade dos corantes à base de urucum nas indústrias alimentícias é de 2,32 milhões de litros/ano.

A necessidade dos corantes à base de urucum nas indústrias não alimentícias (cosméticos e farmacêuticos) estima-se que é mais de 2,8 mil toneladas/ano de bixina e norbixina.

Considerando o rendimento industrial citado pelo Sr. Domingos Firace seriam necessários 7.244,5 toneladas de grãos de urucum destinados à fabricação de corantes.

Os preços de venda dos corantes são de R\$ 3,60/litro e R\$ 7,00/kg, dados fornecidos pelo Sr. Domingos Firace.

O custo de instalação de uma agroindústria de produção de corantes à base de urucum, com capacidade instalada de 1.500 t de semente, é de R\$ 840.000,00, e o custo de

manutenção gira em torno de R\$ 8.000,00/mês, ou seja, R\$ 96.000,00/ano, segundo o Sr. Domingos Firace.

Os custos das embalagens são R\$ 0,25/litro e R\$ 0,20/kg, também segundo o Sr. Domingos Firace.

Considerando:

- Custo de instalação = R\$ 840.000,00;
- Custo de manutenção = R\$ 96.000,00/ano;
- Quantidade de grãos processados = 550.000 kg;
- Preço pago por kg de grão de urucum = R\$ 1,20;
- Quantidade de corante hidrossolúvel produzido/ano = 165.000 kg;
- Quantidade de corante lipossolúvel produzido/ano = 247.500 litros;
- Custo total por ano da embalagem do corante hidrossolúvel = R\$ 33.000,00;
- Custo total por ano da embalagem do corante lipossolúvel = R\$ 61.875,00;
- Vida útil dos equipamentos = 10 anos;
- Taxa de juros = 12,5% ao ano.

AGROINDÚSTRIA DE URUCUM				
ANO	INVEST	DESP	REC	SALDO
0	840000			-840000
1		850875	2046000	1195125
2		850875	2046000	1195125
3		850875	2046000	1195125
4		850875	2046000	1195125
5		850875	2046000	1195125
6		850875	2046000	1195125
7		850875	2046000	1195125
8		850875	2046000	1195125
9		850875	2046000	1195125
10		850875	2046000	1195125
VPL 12,5% aa			R\$ 5.776.726,88	
TIR			142,26%	
VPL 4,0% aa			R\$ 8.853.534,32	

Verifica-se através do quadro acima que o valor presente líquido, a uma taxa de juros de 12,5% ao ano, é de R\$ 5.776.726,88, e que a taxa interna de retorno é de 142,26%.

A uma taxa de juros de 4,0% ao ano, que é igual a do PRONAF, o valor presente líquido passa para R\$ 8.853.534,32.

Verifica-se que pode agregar ao produto R\$ 2,72/kg, comparando-se com o preço recebido pelo produtor de R\$1,00/kg de grão de urucum. Quanto à viabilidade da agroindústria, esta mostra viável, mas este estudo deve ser melhor trabalhado, pois os dados não foram tão detalhados devido à grande dificuldade de acessibilidade às indústrias de corantes.

Os preços internacionais de corante de urucum já atingiram US\$ 2,40/litro de corante com 3,8% de concentração de bixina e US\$ 2,52/kg de corante com 4,8% de concentração de norbixina. Para o corante concentrado ou semiprocessado, na forma de pó ou de pasta, com teor mínimo de 30% de bixina, este preço já atingiu US\$ 15,00/kg.

Em relação à demanda internacional por corantes de urucum não foram encontrados dados comprovados.

14. CONCLUSÕES

Neste trabalho concluiu-se que de acordo com o custo de produção apresentado e o preço recebido pelo produtor em 2004 a atividade agropecuária do urucuzeiro em Paranacity está inviável economicamente.

Também concluiu-se que a necessidade de grãos de urucum destinados à fabricação de corantes é muito maior do que a quantidade disponibilizada às indústrias, mas em relação à demanda internacional por corantes não foram encontrados dados comprovados.

No estudo de caso da instalação da agroindústria de transformação de urucum mostrou viabilidade econômica e que pode-se agregar ao produto R\$ 2,72/kg, mas este estudo deve ser melhor trabalhado.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, F. A. S.; SANTOS, E. S. dos; DANTAS, E. C. da S.; BARBOSA, M. M. A **cultura do urucueiro**. João Pessoa: EMEPA-PB, 1988.

CÂNOVA, R. **Urucum**. Disponível em: <<http://alemdojardim.terra.com.br/alem/mai.2000>> Acesso em: 17 jan. 2004.

CANTO, W. L. do.; OLIVEIRA, V. P. de.; CARVALHO, P. R. N.; GERMER, S. P. M. **Produção e mercado de urucum, no Brasil**. Campinas, SP: ITAL, 1991.

CARVALHO, P. R. N. Extração e utilização do corante de urucum, In: SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H. **A cultura do urucum no Brasil**. Vitória da conquista, BA: UESB, 1990.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: MA/IBDF, 1978. v.4.

FERREIRA, W. A.; FALESI, I. Teores de nutrientes e matéria seca na parte aérea e na raiz e percentagens de bixina de três tipos de urucueiros. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DO URUCUZEIRO, 1., 1991, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992.

FRANCO, C. F. O.; SILVA, F. C. P.; FILHO, J. C.; NETO, M. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; FONTINELLI, I. S. C. **Urucuzeiro: Agronegócio de Corantes Naturais**. João Pessoa, PB, 2002.

FIRACE, D. **Questionário aplicado à Indústria de Corantes Naturais Firace**. Nova Esperança, PR, 2004.

GOMES, P. A cultura do urucu. **Sítios e Fazenda**, São Paulo, v.33, n.11, 1967.

GUIRALDINI, E. Corantes naturais mais comumente usados na indústria de alimentos.

Revista Brasileira de Corantes Naturais. Vitória da Conquista, BA, v.2, n.2, 1996.

HAAG, H. P.; DECHEN, A. R.; ROSALEN, D. L. Carência de macronutrientes e de boro em plantas de urucu. **Anais da E.S.A. “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, SP, v.45, n.2, 1988.

IAPAR. **Relatório não publicado.** Curitiba, PR, 1997.

IBGE. **Produção Municipal Agrícola.** Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl>> Acesso em: 15 de jan. 2004.

KATO, O. R.; OLIVEIRA, V. P. de; FARIA, L. J. G. de. Plantas corantes da Amazônia. In: FARIA, L. J. G. de.; COSTA, C. M. L. (Coord.). **Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais.** In: Belém: UFPA, NUMA, POEMA, 1998. (Série POEMA, 7).

LIJERON, E. C. **Recuperação de pigmentos para uso alimentício a partir do subproduto da *Bixa orellana* L (Urucum).** João Pessoa: UFPB, 1997. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba.

LIMA, L. C. F. Conceitos conjunturais sistematizados da botânica do urucuzeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H. **A cultura do urucu no Brasil.** Vitória da Conquista, BA: UESB, 1990.

MASCARENHAS, J. M. O. **Corantes em alimentos: perspectivas, uso e restrições.** Viçosa-MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa.

MASCARENHAS, J. M. O.; STRINGHETA, P. C.; LARA, J. E.; REIS, F. P. O perfil das indústrias produtoras de corantes. **Revista Brasileira de Corantes Naturais.** Vitória da Conquista, BA, v.3, n.1., 1999.

MELO, A. M. L. Mercado de colorífico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 4., 2000. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: SBCN, 2000.

MORAIS, O. M.; SÃO JOSE, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; ATAIDE, E. M. Mejoramiento genético del achiote en Brasil. **Revista Brasileira de Corantes Naturais.** Vitória da Conquista, BA, v.3, n.1, 1999.

MUNUERA, M. Aplicação de corantes naturais em alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 4., 2000. João Pessoas. **Resumos...** João Pessoa: SBCN, 2000.

OCAMPO, R. A. S.; OROZCO, R. A. Aspectos agronómicos sobre el cultivo del achiote (*Bixa orellana* L.). In: **Aspectos sobre el achiote y perspectivas para Costa Rica.** Turrialba: CATIE, 1983. (Informe Técnico, 47).

OLITTA, A. F. L. **Elaboração do projeto de irrigação.** Brasília: ABEAS, 1988.

OLIVEIRA, R. C. de. Aplicação de corantes naturais na indústria papeleira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 4., 2000. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: SBCN, 2000.

OLIVEIRA, V. P. Tratos culturais do Urucum. In: SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H. **A cultura do urucum no Brasil.** Vitória da Conquista, BA: UESB, 1990.

RAMALHO, R. S.; PINHEIRO, A. L.; DINIZ, S. D. **Informações básicas sobre a cultura e utilização do urucum** *Bixa orellana* L. Viçosa, MG: UFV, 1987. (Boletim Técnico, 59).

REBOUÇAS, T. N. H.; SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do urucum:** práticas de cultivo e comercialização. Vitória da Conquista, BA, 1996.

ROCHA, M. B.; DULLEY, R. D.; SILVA, J. R. **Estudos de rentabilidade do cultivo do urucum nos Estados de São Paulo e Paraná.** São Paulo, SP, 1991.

ROSALEN, D. L.; HAAG, H. P.; SIMÃO, S. Requerimento nutricional da cultura do urucum. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO URUCUM, 1., 1991, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 1991.

SANTOS, E. **O urucu.** Ministério da Agricultura. 1958. (Serviço de Informação Agrícola, 818).

SÃO JOSÉ, A. R.; MASCARENHAS, J. M. O.; STRINGHETA, P. C.; REBOUÇAS, T. N. H.; OLIVEIRA, V. P. Cultivo del achiote (*Bixa orellana* L.) em Brasil. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Vitória da Conquista, BA, v.3., n.1, 1999.

SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H. Aspectos técnicos da cultura do urucueiro. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO URUCUM, 1., 1991, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 1991.

SILVA, A. T.; DUARTE, E. F. **Irrigação:** fundamentos e métodos. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária da UFRRJ, 1980.

SILVA, F. C. P. da.; FRANCO, C. F. O. Avaliação de cultivares de urucum na Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 4., 2000 a. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: SBCN, 2000 a.

SILVA, F. C. P. da; FRANCO, C. F. O. **Urucuzeiro uma alternativa de agronegócio.**

João Pessoa: EMEPA-PB/Banco do Nordeste, 2000 b.