

Obtenção e aplicação de corantes naturais

Raimunda F. R. de Nazaré *

Introdução

Este artigo que trata da obtenção e utilização de corantes naturais, pretende, em princípio, dar uma noção geral, quanto as Leis e Decretos que definem e estabelecem, disciplinando, o uso de corantes em alimentos e em produtos de utilização humana, tais como: corante para dentifrícios; para a área dos olhos; para uso externo de longo contato e de breve contato com a pele; para esmalte de unhas; etc. Em segundo lugar, divulga os trabalhos realizados no laboratório de corantes naturais da EMBRAPA - Amazônia Oriental, sediada em Belém-Pará, com as matérias-primas: urucu (*Bixa orellana*), açaí (*Euterpe oleracea*), cará-roxo (*Dioscorea purpurea*) e jenipapo (*Genipa americana*).

O projeto e seus resultados, são frutos de um Convênio de Cooperação Técnica da EMBRAPA/CPATU e a JICA/Japão e contempla o intercâmbio técnico-científico, entre os parceiros e a doação, por parte do Governo Japonês, de equipamentos necessários ao desenvolvimento das pesquisas, cabendo à EMBRAPA, a liberação de infraestrutura e base física para a condução dos trabalhos, bem como, o pagamento dos salários de técnicos e pessoal de apoio, envolvidos no Convênio.

O Projeto propõe, inicialmente, executar a extração de corantes naturais de quatro matérias-primas comestíveis, ocorrentes na flora amazônica, e, em seguida, estabelecer técnicas e procedimentos para a produção de corantes naturais em escala piloto (corante de urucu), bem como a realização de testes laboratoriais de aplicação dos corantes obtidos, com vistas ao emprego em alimentos e em outros produtos de consumo, que possam ter utilização humana.

Revisão da literatura

“Substância corante é qualquer composto orgânico ou inorgânico, natural, sintético ou idêntico ao natural, produzido por síntese que, independentemente de possuir ou não atividade farmacológica, é

* Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

adicionado às formas farmacêuticas com a finalidade única de corá-las ou alterar a sua cor original” (F.BRAS., 1988).

Segundo AEROSOL 1983, os corantes orgânicos e inorgânicos permitidos na fabricação de produtos cosméticos, artigo 38 do Decreto nº 79.094 de 05 janeiro de 1977, publicado na resolução normativa nº 1/78 são agrupados como segue:

- A - Corantes para uso em cavidade oral (dentifrícios, enxaguatórios e similares).
- B - Corantes para uso nos lábios (batons moldados, cremosos ou líquidos, produtos para proteção ou brilho dos lábios).
- C - Corante para uso na área dos olhos.
- D - Corantes para uso externo, podendo ter contato prolongado com a pele e cabelos.
- E - Corantes para uso externo com breve contato com a pele.
- F - Corantes para uso em esmalte para unhas.

Os corantes orgânicos naturais listados na mencionada resolução normativa são:

Nº CI	NOME	GRUPOS
75100	Açafrão	AB-DE
75120	Bixa orellana (urucum)	AB-DE
75170	Guanina	BCDEF
75280	Pau Brasil	AB-DE
75290	Pau Campeche	AB-DE
75.300	Cúrcuma	AB-DE
75.470	Cochonilha	AB-DE
75.470	Laca de cachonilha	ABCDE
75.480	Lenné (Lawsonia alba)	DE
75.520	Organeto	E
75.780	Índigo	DE
75.810	Clorofila/cobre	A
	Guaiazulenos	DE
	Beterraba	AB-DE
	Caramelo	AB-DE
	Carotenos	AB-DE

O Decreto nº 55.871 de 26/3/65 (DOU-29/5/65), definiu corante no seu artigo 4º, item 1, como sendo “a substância que confere ou intensifica a cor dos alimentos”. ANGELUCCI 1988, transcreve outros artigos de interesse para as indústrias alimentícias, constantes no Decreto quais sejam:

“Artigo 10 - Os corantes tolerados pelo presente Decreto compreendem corantes naturais, caramelos e corantes artificiais.

§ 1º - Considera-se “corante natural” o pigmento ou corante inócuo extraído de substância vegetal ou animal.

§ 2º - Considera-se “caramelo” o produto obtido à partir de açúcares, pelo aquecimento a temperatura superior ao seu ponto de fusão e posterior tratamento indicado pela tecnologia.

§ 3º - Considera-se “corante artificial” a substância corante artificial de composição química definida, obtida por processo de síntese.

Artigo 11 - Nos alimentos contendo corante artificial é obrigatória a declaração “colorido artificialmente”.

Artigo 12 - Será obrigatório constar da rotulagem do corante o número de registro; o nome comercial ou sinônimo oficialmente reconhecido conforme discriminação deste Decreto e ainda a declaração de que se destina a gêneros alimentícios.

Artigo 13 - Será tolerada a venda de mistura ou solução de, no máximo, três corantes.

Parágrafo único - Deverá constar na rotulagem da mistura ou da solução posta à venda sua composição qualitativa e quantitativa, bem como o número de registro dos corantes componentes.

Artigo 20 - É proibida, aos flavorizantes, a adição:
a) de corantes, exceto o caramelo.”

São apresentadas a seguir informações de caráter geral, quanto aos produtos trabalhados e as matérias-primas estudadas no laboratório de corantes naturais da EMBRAPA-Amazônia Oriental, com vistas a obtenção de corantes naturais e o seu emprego para colorir alimentos.

- **Urucu** (*Bixa orellana* L.)

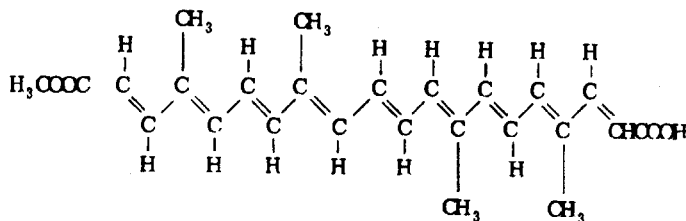
Por definição constante das monografias de corantes naturais para fins alimentícios, “extratos de urucu são produtos oleosos ou alcalinos obtidos por remoção da camada externa das sementes da árvore de urucum (*Bixa orellana* L.), por processos vários”, (Monografias, 1987).

Além dos extratos lipossolúvel e hidrossolúvel de urucu, também são encontrados no mercado, o pó que é o pigmento puro e o colorífico ou colorau, largamente empregado na culinária regional e de outras regiões brasileiras.

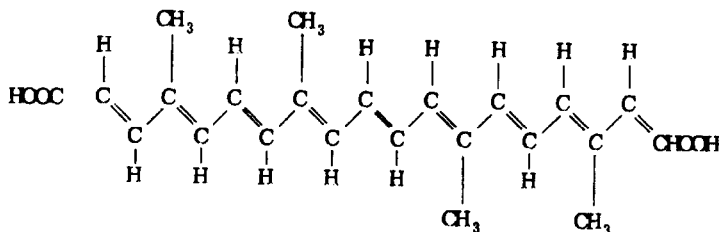
O urucu é um produto corante usado nas indústrias de alimentos da Inglaterra, Estados Unidos, Nova Zelândia e em outros países onde é grande a produção de derivados de leite e margarina. Nos Estados Unidos, o urucu também é usado em indústrias de sorvetes, produtos de padarias e óleos comestíveis. Na América latina o urucu é usado para tingir o arroz durante o cozimento e como condimentos em molhos e guisados (INGRAN, 1969).

INCREASED (1960), já alertava para a importância do corante de urucu para o uso em queijo, sorvete, óleo combustível, etc e comentava sobre o alto grau de estabilidade do extrato de urucu proporcionado pela bixina (um carotenóide ácido carboxílico) que é muito mais estável que os carotenóides de um modo geral e tem cinco vezes mais poder corante que estes.

O corante natural do urucu é extraído das sementes e trata-se de carotenóides, cujos principais são bixina e norbixina. A cor varia do laranja ao vermelho e é aplicado em manteiga, margarina, produtos de panificação, óleo para salada, queijo, sorvetes, cereais, carnes e embutidos. (AMAYA, 1988).



BIXINA: $C_{25}H_{30}O_4$ (mv 394,52)



NORBIXINA: $C_{24}H_{28}O_4$ (mv 380,48)

- **Açaí** (*Euterpe oleracea*)

O açaí fruto, é produto de uma palmeira (*Euterpe oleracea*), largamente difundida na região Norte do Brasil. É considerada uma das palmeiras mais valiosas do Estado do Pará. Nativa de matas de terra firme, várzea e igapó do estuário amazônico, o açazeiro é uma palmeira que produz 6 a 8 cachos quando atinge a idade adulta, aos quatro anos. Com o suco do açaí, popularmente chamado “vinho”, são processados cremes, sorvetes, picolés, licores, mingaus (com farinha de tapioca, crueira, arroz, banana, etc). (SANTOS, 1995).

Nas regiões Sul e Sudeste, o açaí é usado como única fonte de obtenção de palmito. Em virtude da exploração desordenada e da dificuldade de sua reposição nestas regiões, têm-se buscado este produto na Amazônia, onde o açaí é espécie natural.

MELO *et al.* 1988, considerando a ocorrência do açaí disse que “nas ilhas existentes desde a cidade de Santarém até a foz do Amazonas, são encontradas concentrações maciças de uma palmeira denominada de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Tece comentários sobre a utilização do fruto do açazeiro, “conhecido como açaí, devidamente processado, produz um “vinho” ou suco, que é largamente consumido pela população da região”. Estima o autor, que no ano de 1988, o consumo de açaí na cidade de Belém, ultrapassasse de 90.000 litros, por dia.

O açaí como nova fonte de corante natural, foi estudado por IADEROZA *et al.* 1992, visando a obtenção de antocianinas dos frutos. O trabalho é parte de um programa de “Screening” de novas fontes brasileiras de corante natural vermelho para uso na indústria de alimentos. Os autores usaram extrato metanólico com 1% de HCl. Procederam análises química e física e detectaram dois pigmentos identificados como cianidina 3 - glucosídeo e cianidina 3 - rutinosídeo. A quantidade dos corantes variou de 336 mg/100 da amostra de *E. oleracea* e 1347 mg/100 da amostra de *E. edulis*.

- **Cará-roxo** (*Dioscorea purpurea* Roxb.)

LE COINTE 1947, faz referência ao cará-roxo, como cará mimoso - *Dioscorea brasiliensis* Willd. ou *Dioscorea triloba* Lam., família das Dioscoreáceas, também chamado cará doce, e descreve o caule anguloso e, as vezes, alado. A raiz é a parte alimentícia, tem forma ovóide, é tenra farinácea, medindo de 15 a 20 cm de comprimento, a casca é preta na primeira camada e roxo internamente.

ALBUQUERQUE, 1970, fala da origem do cará que “A exemplo do que acontece com as demais tuberosas tropicais, o cará, ou melhor dizendo, os carás, são explorados em toda a extensão da faixa úmida quente (intertropical de nosso planeta). É muito difícil precisar o local de sua origem, dada a multiplicidade de espécies cultivadas em todo o Globo, desde tempos remotos. A importância da cultura no mundo todo é tão grande quanto a das outras tuberosas do grupo das feculentas. Em alguns países da África, a sua exploração sobrepuja as demais em volume e produção”.

- **Jenipapo** (*Genipa americana*)

CAMPELO, 1988, disse tratar-se de material pertencente a família Rubiaceae, conhecida por jenipapo. É uma planta arbórea que pode atingir até 10 metros de altura. Folhas simples, curto-pecioladas, de inserção oposta. Inflorescências em cimeiras axilares ou terminais. Flores grandes, de cor branco-amareladas. O fruto é uma baga e o seu uso é como refresco, desobstruente e tônico. A posologia empregada para o decocto a 5% é a dose máxima de 200 ml ao dia, enquanto que o extrato fluido, a dose diária máxima é de 50 ml.

“O jenipapeiro é árvore que vem sendo recomendada para reflorestamento, no Nordeste, e, igualmente, como fonte de renda para os plantadores, pois seus frutos, entre variadas aplicações, fornecem matéria-prima para o fabrico de vinhos e licores. No entanto, há outras vantagens: a madeira é de excelente qualidade e o caule produz tanino, para utilização em curtumes. Adaptando-se muito bem ao clima tropical, o jenipapeiro vegeta bem no Nordeste brasileiro, mesmo nas secas mais severas”. (Jenipapeiro, 1965).

GLEBA, 1971, apresenta uma descrição do fruto de jenipapo, “O fruto é uma baga comestível, de forma, tamanho, cor e peso variáveis. Compõe-se de um invólucro polposo, de diversas sementes chatas e polidas, recobertas de uma camada polposa adocicada. O fruto maduro do jenipapeiro é saboroso, apresentando casca mole, pardacenta e aromática. O fruto maduro contém boa quantidade de açúcar e acidez pronunciada. Após o seu cultivo são comestíveis ao natural, prestando-se muito bem para compotas, cristalizados, refrescos, xaropes, etc. O jenipapo não dá muito suco, é necessário adicionar água, deixando-se fermentar, para espremer depois e preparar vinhos, licores, álcool, vinagre e aguardente”.

Estudos publicados por UEDA 1991, relatam o isolamento de ácido geniposídico e geniposídeo de frutos frescos produzidos na Indonésia. Das folhas o autor isolou somente o ácido geniposídico. Em experimento, observou uma grande quantidade de tarenosídeo, ácido geniposídico e gardenosídeo, produzidos por calos e culturas de células em suspensão.

Os compostos isolados por UEDA 1991, haviam sido estudados por TOUYAMA 1983, o qual estabeleceu que os frutos de jenipapo contém genipina, geniposídeo beta-glucosídeo que é abundante em frutos de gardenia jasminóides. Na presença de oxigênio, a genipina reage com aminas primárias e aminoácidos, produzindo um pigmento azul, o qual pode ser usado como corante para alimentos. No decorrer dos estudos do pigmento azul formado pela reação de genipina com metilamina 2 "red" e 7 "brownish-red", foram obtidos pigmentos intermediários na ausência de oxigênio. Os compostos foram identificados como derivados de 2-metil - 4 carbometoxi - 2 piridina. Com a subsequente exposição ao oxigênio, os oligômeros rapidamente tornam-se azuis. O peso molecular do pigmento azul é 8970 ± 600 .

Materiais e métodos

Materiais

Os materiais usados foram sementes de urucu (*Bixa orellana*); frutos maduros de açaí (*Euterpe oleracea*); tubérculos de cará-roxo (*Dioscorea purpurea*) e frutos de jenipapo (*Genipa americana*).

O trabalho com o urucu consistiu de análise do teor de corantes nas sementes, visando o fornecimento de dados para a orientação na condução de estudos de melhoramento genético de urucu, desenvolvidos no CPATU, com vistas ao aumento da quantidade de corantes na matéria-prima e correlacionar com a produtividade de cada progênie.

Os estudos com as outras três matérias-primas, visaram o estabelecimento de métodos de extração dos corantes e testes de utilização dos extratos coloridos, em produtos alimentícios produzidos no CPATU, ou não, e em outros de utilização humana.

Métodos

• Urucu

A determinação dos corantes foi feita pelo método de KOH, utilizado como padrão nacional, proposto ao Ministério da Agricultura, pelo Grupo de Estudos de Urucu (GEU). O corante foi extraído com

solução fervente de KOH a 5%. A leitura feita em espectrofotômetro a 453nm, em célula de 1 cm, contra um branco de solução de KOH a 0,5%. Método completo, no Anexo 1 deste artigo.

- **Açaí e Cará-roxo**

Os corantes foram extraídos com solução a 10% (açaí) e 20% (cará-roxo) de álcool etílico, acidulada com 0,1% de HCl, pelo processo da maceração à frio. Os extratos coloridos foram lidos em espectrofotômetro para a determinação do Valor de Cor (CV) e Quantidade de Cor (CQ). O CV foi determinado usando-se solução tampão "McIlvaine", pH 3.0. A leitura feita em espectrofotômetro de varredura de 350 à 700 nm.

- **Jenipapo**

O corante azul foi extraído de frutos verdes de jenipapo, através de maceração à frio, em solução de NaOH a 0,1%. O extrato azul obtido, permanece praticamente sem alteração visível de cor, por longo período sob refrigeração. No extrato colorido de azul, foi determinado o conteúdo de geniposídeo e executada análise por HPLC.

Resultados e discussão

- **Urucu**

No processo de seleção das progênies mais produtoras de corantes, foram analisadas 131 amostra, das quais 36 foram selecionadas e instalados experimentos de ensaios genéticos em Tracuateua-PA e Capitão Poço-PA. O material produzido nos dois ensaios foi analisado à cada safra, durante quatro anos, para a avaliação da quantidade de corante nas sementes. O urucu apresentou bons resultados, no tocante aos teores de norbixina e bixina, encontrados nas sementes analisadas. Como resultado mais relevante pode ser mencionado o lançamento por parte da EMBRAPA, de duas novas cultivares contendo acima de 6% e 7% de bixina, respectivamente.

- **Açaí e Cará-roxo**

Em princípio, foi testada a extração dos corantes de açaí e de cará-roxo, com diferentes solventes tendo sido observadas variações de cor dos extratos, em função do pH da solução. A tabela 1, apresenta os

resultados de absorbância a 515 nm, mostrando CV e CQ de amostras de açaí e cará-roxo, tratadas com os solventes que forneceram os melhores valores destes parâmetros.

Tabela 1 - Determinação de CV e CQ de extratos de açaí (*Euterpe oleracea*) e cará-roxo (*Dioscorea purpurea*).

Espécie		Massa (g)	CV	Volume (mL)	CQ	CQ/g amostra
<i>Euterpe oleracea</i>	A	480	35,8	60	2148	4,5
	B	480	42,2	55	2321	4,8
<i>Dioscorea purpurea</i>	A	245	46,3	55	2547	10,4
	B	245	63,4	60	3170	12,9

Solvente A = Etanol 10% V/V + 0,1% HCl

Solvente B = Etanol 20% V/V + 0,1% HCl

CV = Valor de cor, 100% E₁ cm em solução tampão McIlvaine pH 3.0

CQ = Quantidade de cor = CV x Volume de extrato

Na observação dos resultados de CQ/g de amostra, pode-se verificar na Tabela 1, que para o açaí, os extratos com 10% e 20% de etanol apresentaram 4,5 e 4,8, sendo mínima a diferença e não justificando portanto o consumo de 20% de etanol. Já no caso da extração do corante de cará-roxo, os CQs/g de amostra, foram 10,4 e 12,9, apresentando uma diferença já considerável, daí se observar que o melhor extrator é a solução de etanol a 20%. Os extratos de açaí e cará-roxo foram analisados comparativamente com os padrões de repolho roxo e milho-roxo tanto em espectrofotômetro de varredura quanto por HPLC, sendo os resultados mostrados nas figuras 1, 2 e 3, a seguir.

Na figura 1, observa-se que a curva de absorção máxima do açaí é quase a mesma do padrão de milho roxo, enquanto que a de cará-roxo está mais próxima do padrão de absorção máxima do repolho roxo.

As figuras 2 e 3 obtidas por HPLC, mostram respectivamente, os estudos comparativos do açaí e do cará-roxo, com os padrões de repolho e milho roxos. Pode-se verificar na figura 2, que o açaí possui dois corantes em 14,197 e 19,293, sendo mais semelhante ao corante do milho roxo em 14.206. Quanto a figura 3, com o cará-roxo, só apresentou um pico máximo de corante em 18.638, distante do maior pico do milho roxo e mais semelhante ao do repolho roxo.

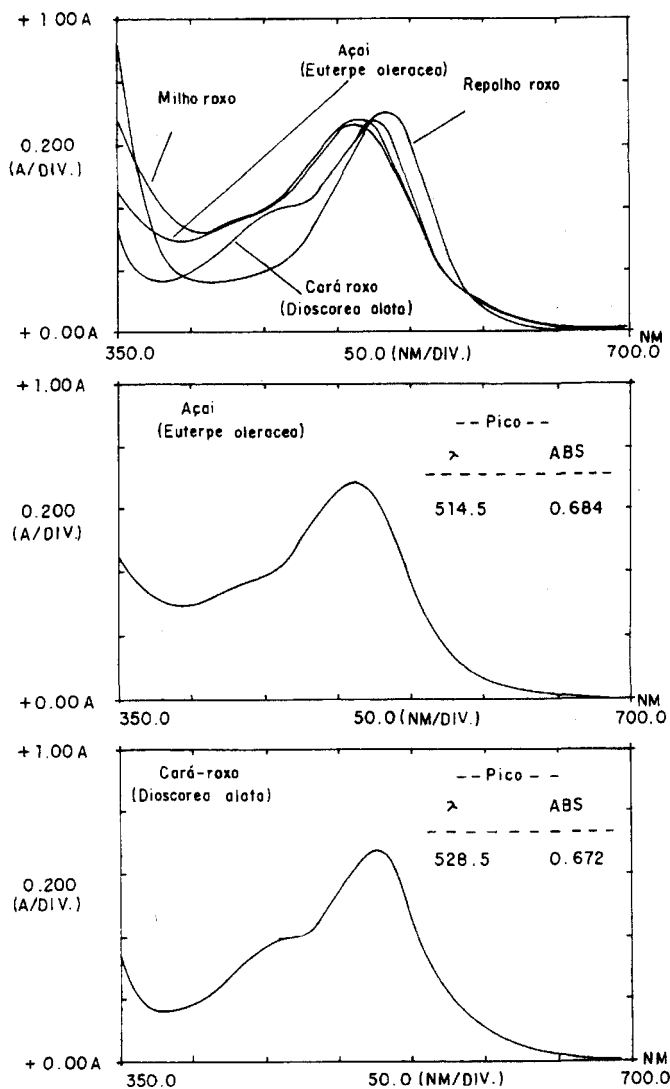


Figura 1: Espectro de absorção de corantes de açai e cará-roxo e a comparação com milho roxo e repolho roxo

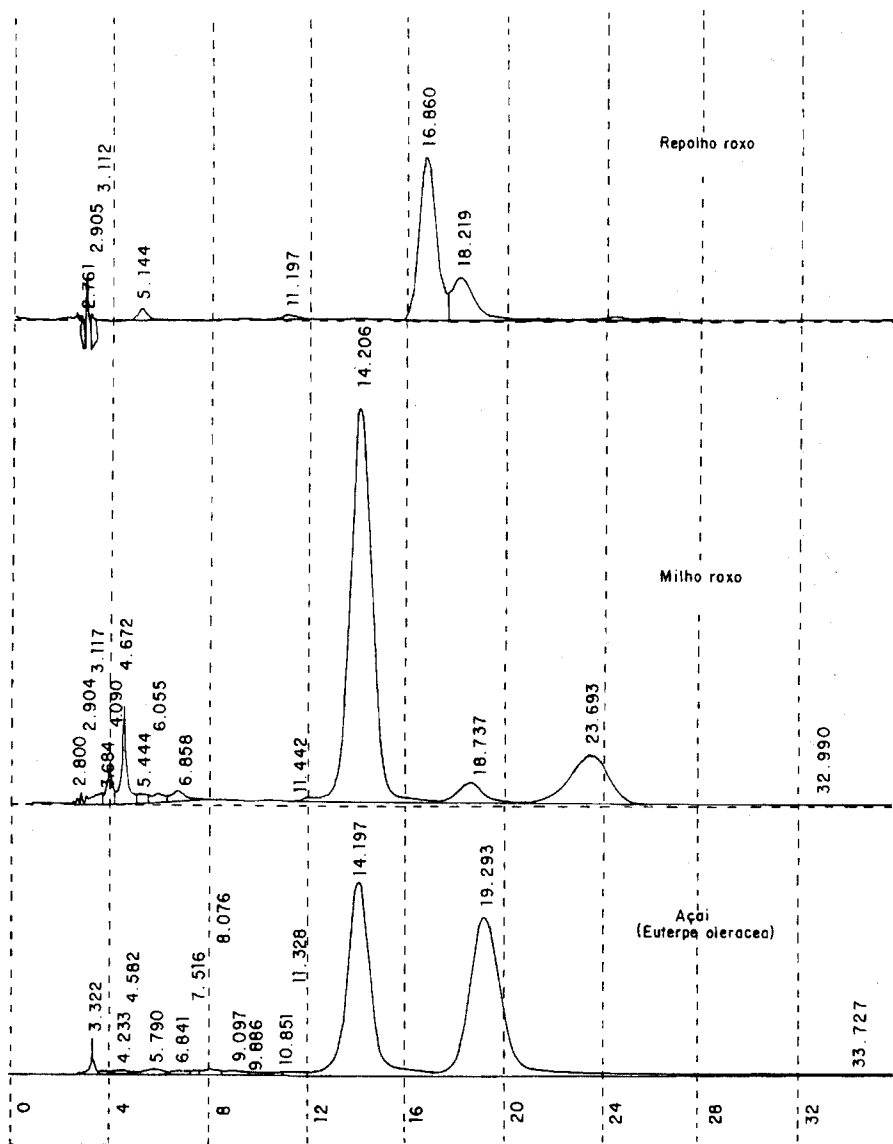


Figura 2: Análise por HPLC de extrato de açai (*Euterpe oleracea*).
Coluna Nucleosil 5C₈, 4,6 mm x 200 17% Metanol (pH 2,5 tampão). 530 nm

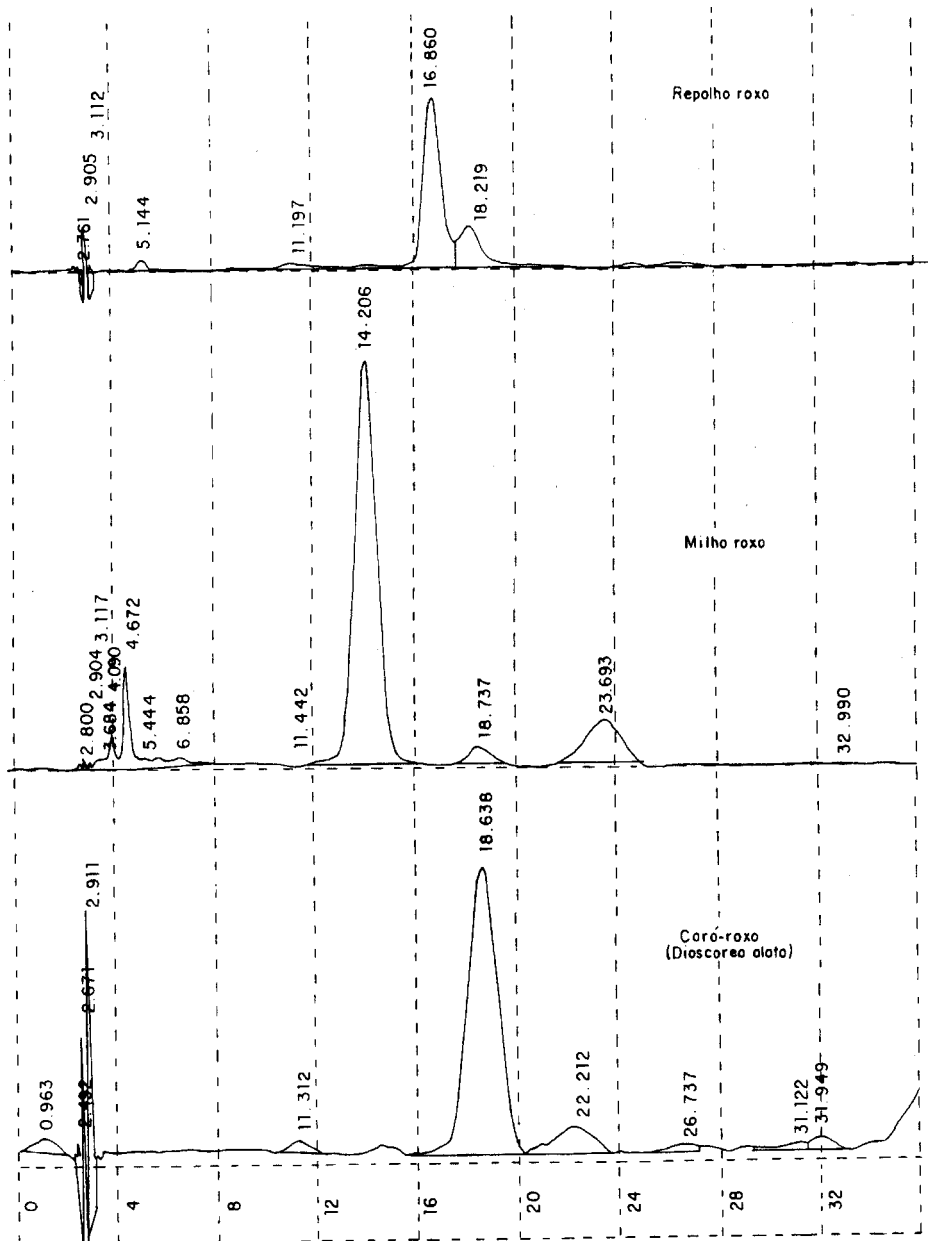


Figura 3: Análise por HPLC de extrato de cará-roxo (*Dioscorea purpurea*).
Coluna Nucleosil 5C₈, 4,6 mm x 200 17% Metanol (pH 2,5 tampão). 530 nm

Também foram realizadas análise dos corantes de açaí e cará-roxo, utilizando-se a técnica de cromatografia em camada delgada (TLC). Os dados foram obtidos usando-se placa de celulose Funase SF e solvente n-butanol: ácido acético: água = 4:1:2.

Foram executados testes de utilização de ambos os corantes para colorir bombons e gelatinas (figuras 4, 5, 6 e 7), com excelentes resultados.

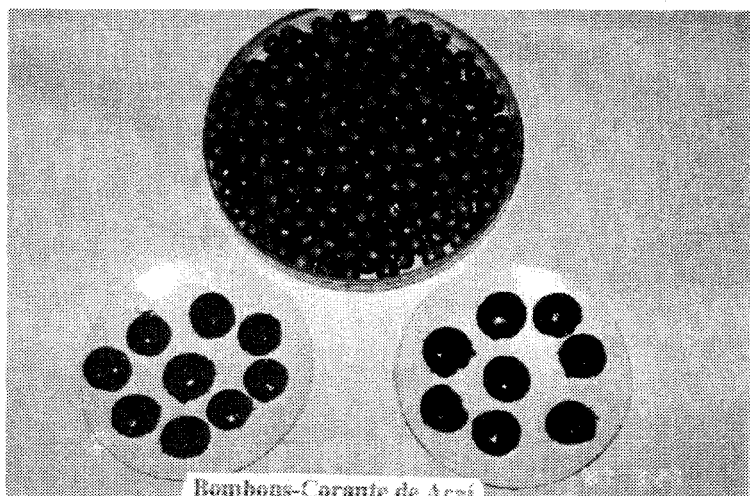


Figura 4: Bombons (do tipo bala soft) coloridos com corante natural, extraído de açaí (*Euterpe oleracea*)

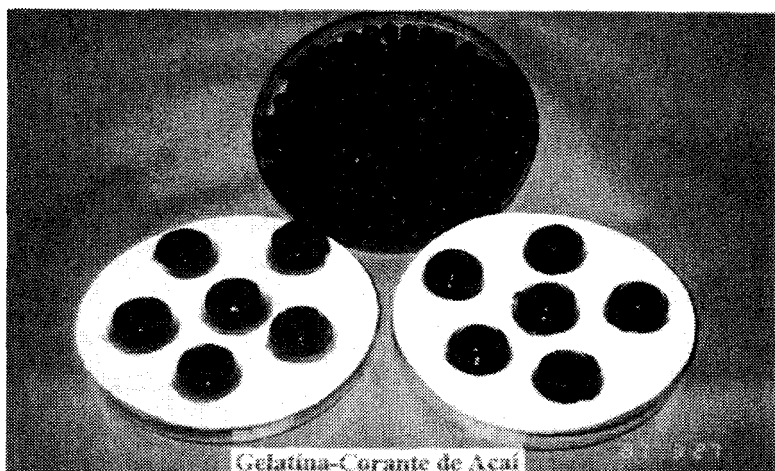


Figura 5: Gelatina (comercial incolor), colorida com corante natural, extraído de açaí (*Euterpe oleracea*).

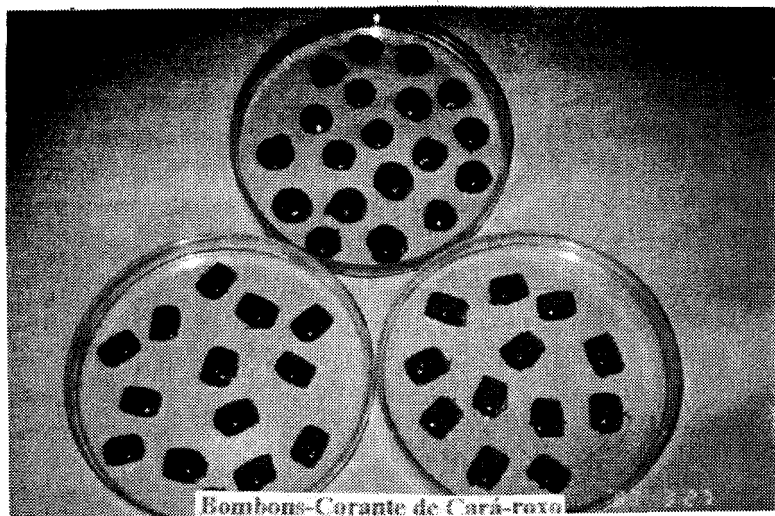


Figura 6: Bombons (do tipo bala soft) coloridos com corante natural, extraído de cará-roxo (*Dioscorea purpurea*).

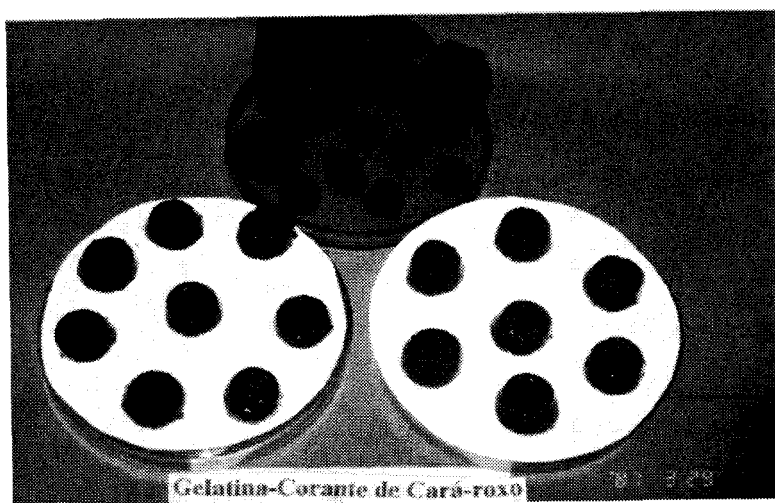


Figura 7: Gelatina (comercial incolor), colorida com corante natural, extraído de cará-roxo (*Dioscorea purpurea*).

- **Jenipapo**

Os frutos maduros de jenipapo foram extraídos com solução de HCl 1%; Etanol + HCl 1%, na proporção de 1:1; Etanol em solução a 50%; NaOH em solução a 1% e 0,1%. Foram obtidos extratos amarelos de diferentes intensidades de cor. Os frutos verdes extraídos com NaOH em solução a 0,1%, forneceram extrato de cor azul intenso (semelhante ao índigo). Figura 8.

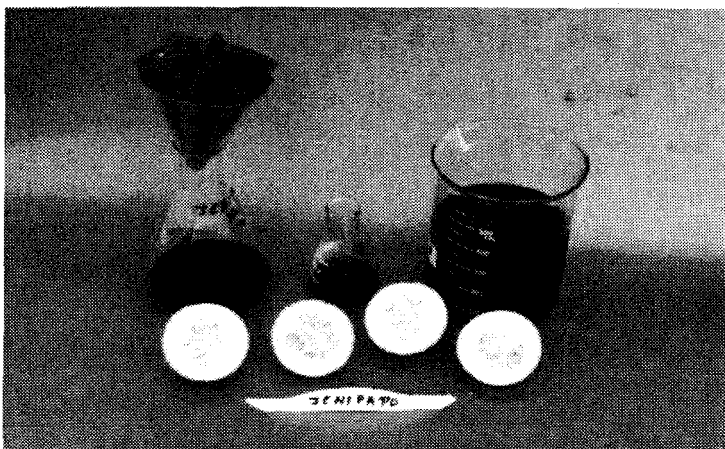


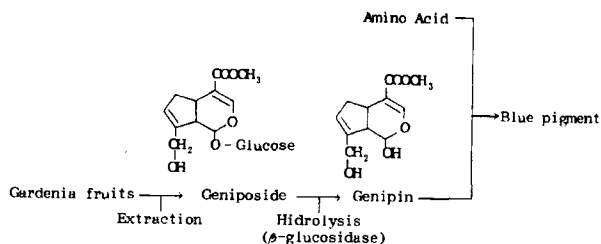
Figura 8: Corante azul extraído de frutos verdes de jenipapo (*Genipa americana*) com solução de NaOH 0,1%.

Foram determinados os conteúdos de geniposídeo em extratos de jenipapo, apresentando os resultados componentes da Tabela 2.

Tabela 2 - Conteúdos de geniposídeo em amostras de jenipapo (*Genipa americana* L.).

Amostra	Geniposídeo (ppm)
Extrato aquoso de frutos verdes	0,7
Extrato etanólico (10% V/V) de frutos verdes	3,4
Suco puro de frutos maduros	33,3
Extrato aquoso de frutos maduros	5,5
Extrato etanólico (10 V/V) de frutos maduros	-

Os frutos de *Gardenia jasminóides*, fornecem extratos amarelos, lípidos (geniposídeo), os quais submetidos à hidrólise em presença de beta-glucosidase, reagem posteriormente com aminoácidos, dando formação ao pigmento azul, conforme mostrado abaixo:



O extrato de frutos verdes (pigmento azul) foi submetido a análise por HPLC, contra o padrão de geniposídeo, entretanto o resultado se apresentou um tanto obscuro em decorrência de várias impurezas, mesmo após o tratamento para purificação do extrato analisado (Fig. 9).

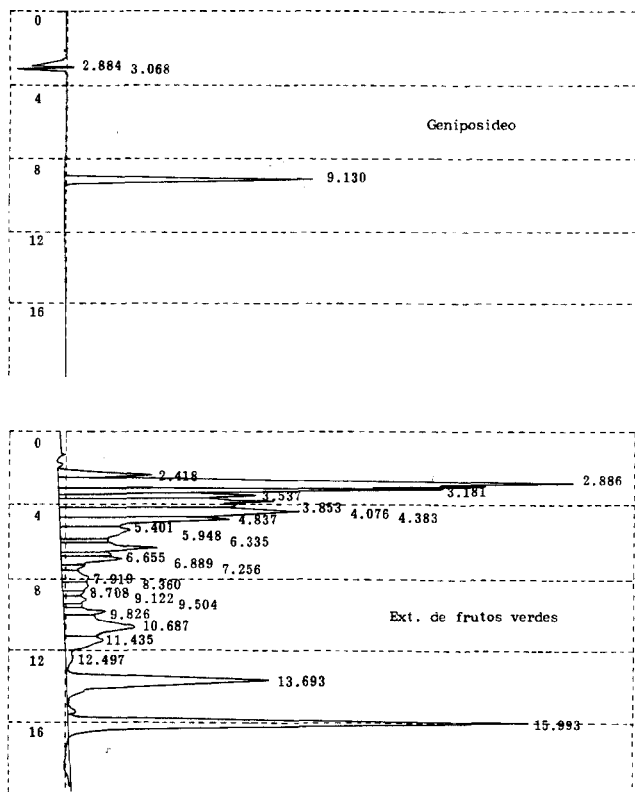


Figura 9: Análise por HPLC de geniposídeo em *Genipa americana* L. Condições cromatográficas: Coluna; Nucleosil 5C₁₈, 4.6 mm x 250 mm Eluente; Metanol 30%. Detector 238 nm

Conclusões

Duas novas cultivares de urucu estão sendo lançadas pela EMBRAPA/CPATU, contendo acima de 6% e 7% de bixina em base seca.

Através de cromatografia em camada delgada (TLC), pode-se confirmar, após o uso dos padrões de milho roxo e repolho roxo, que o açai possui dois corantes da classe de antocianinas $R_f=0,34$ e $R_f=0,57$. Com o uso da mesma técnica verificou-se que o cará-roxo possui um corante responsável pela sua pigmentação, que é uma antocianina com $R_f=0,47$.

O padrão de milho roxo tem dois corantes, antocianinas com $R_f=0,28$ e $R_f=0,58$. O padrão de repolho roxo tem dois corantes, antocianinas com $R_f=0,53$ e $R_f=0,66$.

Os estudos com o jenipapo indicaram a presença de um corante (geniposídeo), semelhante a genipina, corante natural usado em alimentos em países da Ásia. Na continuação dos estudos com o jenipapo, verificou-se que o extrato etanólico de cor azul índigo, assume a coloração verde-azulada durante o processo de concentração em rotavapor, à temperatura entre 40 e 45°C sob vácuo.

Anexo

Método do KOH

Pesar com precisão do mg, cerca de 25g da amostra em um erlenmeyer de 500ml. Adicionar 150ml de solução de KOH a 5% fervente. Aquecer à ebulição mantendo-a por um minuto. Esfriar em água corrente. Filtrar através de lã de vidro para um balão volumétrico de 1000ml e lavar o resíduo com 100ml de água destilada. Repetir o processo de lavagem por mais 7 vezes. Completar o volume com água destilada.

Tomar uma alíquota de 2ml desta solução e transferir para um balão volumétrico de 1000ml, completando-o com solução de KOH a 0,5%. Ler em espectrofotômetro a 453nm, em célula de 1cm, contra um branco de solução de KOH a 0,5%.

Cálculo: $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ da norbixina : 3473

A porcentagem de norbixina encontrada multiplicada pelo fator 1,037 fornece a % de bixina na amostra.

Referências bibliográficas

- AEROSOL & COSMÉTICOS, nº 30 Nov/Dez/1983.
- ALBUQUERQUE, M. & PINHEIRO, E. Tuberosas Feculentas. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte - IPEAN. Belém: *Série Fitotecnia*. 1(3) 1970.
- ANGELUCCI, E. Corantes para Alimentos-Legislação Brasileira. In: *Seminário Corantes para Alimentos*. Resumos. ITAL/SBCTA. Campinas-SP. set. 1988. p.1-14.
- CAMPELOM, C.R. Contribuição ao Estudo das Plantas Medicinais no Estado de Alagoas. v. *Acta Amazônica*. Manaus-AM. 18 (112):305-312. mar/jun. 1988.
- FARMACOPÉIA BRASILEIRA, IV, 1988.
- IADEROZA, M; BALDINI, V.L.S.; DRAETTA, I. S. & BOVI, M.L.A. Anthocyanins from fruits of Açaí (*Euterpe Oleracea*, Mart.) and Juçara (*Euterpe Edulis*, Mart.) *Tropical Science*. 1992, 32:1, 41-46.
- INCREASED Importance for Annatto Color in Cheese, Ice Cream, Edible Oils, etc. *Food Processing* 21 (2):39, 1960.
- INGRAN, J.S. FRANCIS, B.J. The Annatto Tree (*Bixa Orellana* L.), A Guide to its Acurrence, Cultivation, Preparation and Uses. *Tropical Science*, 11(2):97-102, 1969.
- JENIPAPEIRO é boa essência e vai bem no Nordeste. *O Dirigente Rural*. 4(8) mai. 1965.
- JENIPAPO. Rev. Gleba. ano 19. nº 191. março, 1971. p.32-33.
- LE COINTE, P. Amazonia Brasileira III. *Árvores e Plantas Úteis (Indígenas e Aclimatadas)*. Brasiliana. série 5ª. vol. 251. 2 ed.II. 1947.
- MELO, C.F.M. de; BARBOSA, W.C. & ALVES, S. de M. Obtenção de Açaí Desidratado. EMBRAPA-CPATU. *Boletim de Pesquisa* nº 92. jun. 1988.
- MONOGRAFIAS de corantes naturais para fins alimentícios: *Padrões de Identidade e Qualidade*. 2. Ed. S. Paulo, 1987.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. Carotenóides: Propriedades e Aplicações. In: *Seminário Corantes para Alimentos*. Resumos. ITAL/SBCTA. Campinas-SP. 1988. Pg. 47-55.
- SANTOS, T. Açaí. In: II Seminário do Projeto "Estudo Pluridisciplinar de frutas amazônicas e de seus derivados, tendo em vista sua valorização pelas organizações camponeses existentes". Cidade do Porto. Portugal. 1995.
- YAMAZOE, G. & NETO, B.V. DE M. Comportamento do Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.) frente às condições de Sete Barras. In: Anais do Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. *Rev. Inst. Florestal. Silvicultura em S. Paulo*. Vol. 16. Parte 2. São Paulo. 1982. P.837-840.