



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



CUBIU

(Solanum sessiliflorum Dunal):

ASPECTOS AGRONÔMICOS E NUTRICIONAIS

Danilo Fernandes Silva Filho, Manoares F. Machado, Hirochi Noda,
Lucia K O Yuyama, Jaime P L Aguiar, Valdecyra Gomes Souza.

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,
Coordenação Sociedade, Ambiente e Saúde.

SUMÁRIO

Introdução.....	7
Aspectos botânicos.....	9
Origem e distribuição geográfica.....	11
Exigências ecológicas.....	13
Aspectos agronômicos.....	15
Formação de mudas e plantio.....	17
Beneficiamento e comercialização.....	29
Processamento e avaliação dos constituintes nutricionais do cubiu.....	31
Referências bibliográficas.....	39

INTRODUÇÃO

A biodiversidade natural da região amazônica torna-a um imenso campo para exploração em pesquisas destinadas aos mais variados fins, em busca do entendimento e a compreensão das interações entre os seres vivos e o ambiente biogeográfico onde vivem.

O programa de recursos genéticos e melhoramento de espécies vegetais, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, para pesquisas com as espécies nativas do Amazonas, têm merecido especial atenção.

As informações apresentadas neste folder sobre o cubiu (*Solanum sessiliflorum*) é uma contribuição do Projeto Fronteira, custeado com recursos financeiros da FINEP e CNPQ, para difundir o potencial de uma espécie amazônica capaz de produzir até 100 toneladas de frutos por hectare e a possibilidade de utilizá-los com alimento, medicamento e cosmético.

ASPECTOS BOTÂNICOS

O cubiu pertence à família Solanaceae, portanto, parente do tomate, pimentão, berinjela e jiló. A planta (Figura 1) é um arbusto herbáceo de 1 a 2 m de altura. As folhas são grandes, chegando a atingir 58 cm. A inflorescência é uma cima situada nos ramos entre cada grupo de três folhas, contendo entre cinco e 11 flores. A floração da planta inicia aos quatro a cinco meses após a germinação. As flores abrem por volta de 7 horas e começam a fechar às 16 horas. As flores duram apenas dois dias e, se não houver fertilização, murcham e caem. O fruto é uma baga, com peso variando na forma e tamanho, pesando de 20 a 490 g (Figura 2). As sementes são numerosas, amarelas medindo entre 3,2 a 4 mm de comprimento.

Figura1: Detalhe de uma planta de cubiu





Figura 2: Fruto de cubiu para uso em compotas

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

S. sessiliflorum var. *sessiliflorum*, originou-se via seleção indígena em algum lugar da distribuição de *S. georgicum* var. *georgicum* na Amazônia equatoriana, colombiana ou peruana, no alto Rio Orinoco. Supõe-se que sua distribuição pré-colombiana se estendeu desde o rio Madre de Dios ao sul do Peru ao médio Rio Orinoco na Venezuela e Colômbia próximo dos Andes e entrando na planície amazônica ao longo dos principais rios que drenam os Andes.

Agora o cubiu é mais abundante na Amazônia ocidental, sugerindo que não foi distribuída em toda a bacia amazônica na época pré-colombiana.

Atualmente, o cubiu está distribuído na Amazônia brasileira, peruano e colombiano, equatoriano, venezuelano e nos Andes do Equador e Colômbia, nos vales interandinos na Colômbia e no litoral Pacífico do Equador e Colômbia. Nos municípios ocidentais do estado do Amazonas, principalmente na região do Alto Solimões, o cubiu ainda é encontrado em forma espontânea nos campos e áreas ruderais. Depois que os pesquisadores do INPA ampliaram o processo de socialização dos resultados de suas pesquisas em congressos, dias de campo, palestras, e em vários veículos de divulgação tais como jornais, rádios e televisão, tornou-se conhecido e cultivado em todas as regiões brasileiras onde as condições ambientais são favoráveis ao seu cultivo.

EXIGÊNCIAS ECOLÓGICAS

Clima

O clima da Amazônia ocidental é classificado como “A”(Clima tropical chuvoso) no esquema de Köppen, o qual abrange os tipos climáticos “Am” e “Af”. O tipo climático “Am” (chuvas do tipo amazônico) apresenta uma estação seca de pequena duração, geralmente sem influência significativa no comportamento da vegetação, ocorrendo no sudoeste do Amazonas. A pluviosidade varia entre 2000 e 2750 mm, com um intervalo entre chuvas de um a três meses. Geralmente no período entre julho e outubro. A temperatura média anual varia entre 27 e 32°C.

O tipo climático “Af” (constantemente úmido) apresenta uma variação mínima anual, tanto da temperatura como da chuva e se mantém sempre em um nível elevado ocorrendo no noroeste do Amazonas. Nesta zona climática, a pluviosidade varia entre 2750 e 3500 mm, sem intervalo regular de chuvas, podendo haver períodos curtos (menores que um mês) entre as chuvas isoladas. Por ser mais chuvosa, a temperatura média anual é um pouco menor, variando entre 26 e 30°C.

A evapotranspiração potencial no Amazonas ocidental é sempre superior a 1400 mm anual. Entretanto a Estação Meteorologia de Tabatinga, já registrou máxima de 1718 mm em um ano. Nestas condições as folhas das plantas do cubiu indicam claramente quando a transpiração excede a absorção de água pelas raízes, murchando facilmente.

Altitude

O cubiu pode ser cultivado em altitudes que variam desde o nível do mar até 1500 m, mas a cima de 1000 m a sua produção diminui economicamente.

Solos

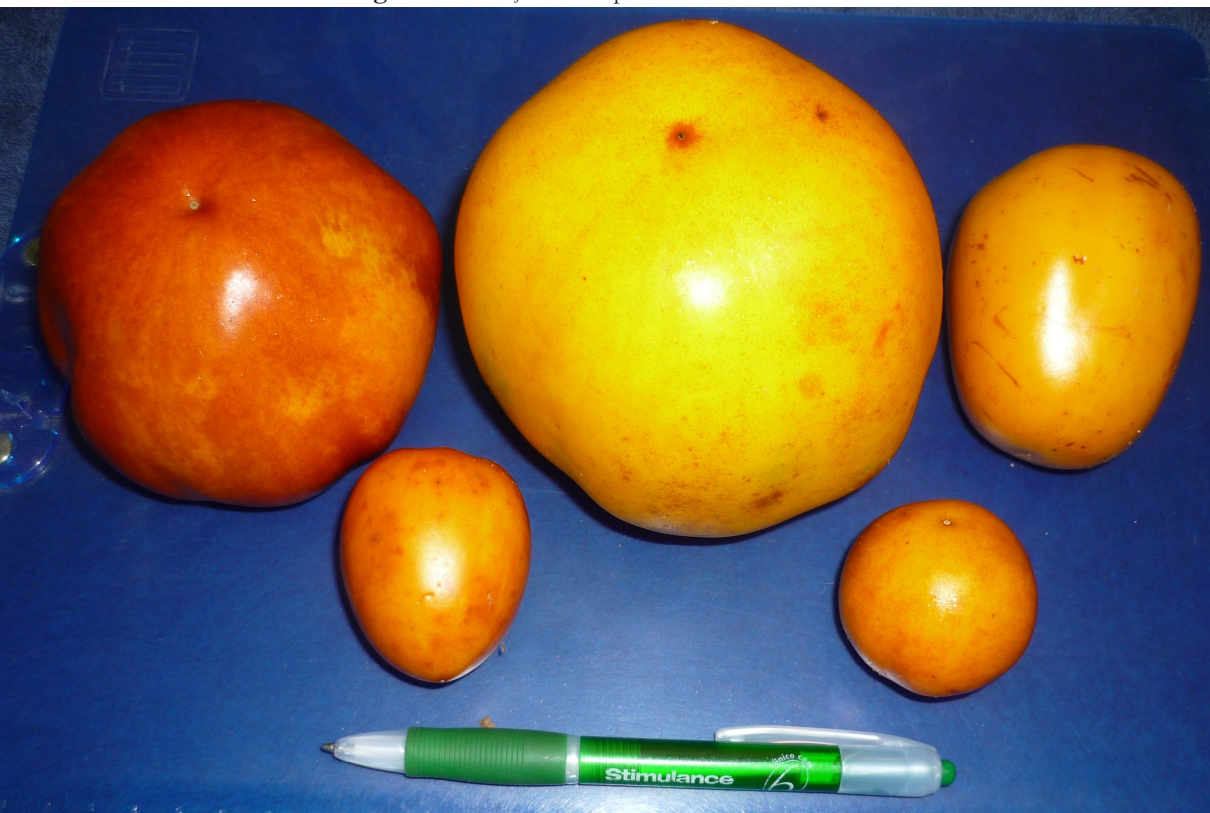
O cubiu cresce na maioria dos solos da Amazônia, desde os Latossolos e Argissolos ácidos e de baixa fertilidade, da terra firme com texturas desde arenosa a argilosa, até os Gleis Húmicos, neutros de alta fertilidade da várzea, com texturas desde limo-arenosa a limo-argilosa. Entretanto, não cresce bem em solos encharcados. Como outras fruteiras, o cubiu produz melhor em solos mais ricos em nutrientes.

ASPECTOS AGRONÔMICOS

Variedades

Todos os tipos de cubiu que foram coletados pelas instituições oficiais das regiões da Amazônia brasileira, peruana e colombiana eram provenientes de população encontradas nas roças e pomares dos índios e caboclos, e das feiras e mercados onde eram comercializados por pessoas das mesmas etnias. Os pesquisadores do INPA denominam essas populações, de “etnovariedades” porque foram selecionadas e mantidas pelos índios e caboclos durante muitas gerações. Nas regiões do Alto Solimões e Alto Rio Negro é possível encontrar etnovariedades (ETNs) desde o estágio silvestre até o mais avançado processo de domesticação, que é especialmente visível na forma e no tamanho dos frutos (Figura 3).

Figura 3: Variação fenotípica em frutos de cubiu



Das ETNs e outras populações que fazem parte da coleção de cubiu mantida pelo INPA, foram criadas novas cultivares cujo material genético tem potencial para atender as exigências da agroindústria que desejar utilizar essa espécie para as várias finalidades que a matéria prima é indicada. Dessa forma, ao longo de duas décadas, os materiais melhorados pelos pesquisadores do INPA têm sido distribuídos a todos os agricultores familiares brasileiros que manifestam o interesse pelo cultivo do cubiu. Atualmente alguns agricultores familiares assentados em áreas rurais da área metropolitana de Manaus, estão produzindo sementes para comercialização.

FORMAÇÃO DE MUDAS E PLANTIO

O cubiu se propaga melhor por sementes. O processo, desde a semeadura até o plantio definitivo é feito do mesmo modo como se cultiva o tomate e pimentão, com a vantagem que pode ser feita em qualquer época do ano, usando as mudas no plantio em campo aberto. As mudas podem ser formadas em locais adequados, tais como sementeiras, caixotes, copinhos de papel ou plástico e em bandejas de isopor (Figura 1). Em condições favoráveis de temperatura e umidade, a germinação das sementes ocorre a partir do sétimo dia da semeadura, estendendo-se até 40 dias.



Figura 4: Formação de mudas de cubiu em bandejas de isopor

Com 20 g de sementes viáveis é possível produzir 10.000 plantas para cultivar em uma área de um hectare. A sementeira é a forma mais simples e econômica de para produção de mudas de hortaliças. A semeadura é adensada e feita no próprio canteiro, onde as plantas recebem cuidados especiais até serem transplantadas para o local definitivo. OS caixotes devem ter altura de 15 a 20 cm e comprimento e largura variáveis. Os copinhos devem ter 7 a 8 cm de diâmetro e 8 a 10 cm de altura. Para encher o caixote ou os copinhos necessita-se preparar uma mistura com terra e esterco em partes iguais e mais adubos minerais (50 g de superfosfato triplo, 50 g de cloreto de potássio e 20 g de uréia).

As bandejas de isopor possuem diferentes tamanhos, para o desenvolvimento inicial das plântulas de cubiu, recomenda-se o uso de bandejas com 72 células. Para o preenchimento das células das bandejas usa-se misturas de vermiculita com casca de arroz carbonizada ou substrato organo-mineral comercial. As bandejas devem ser colocadas em bancadas, construídas com arame esticado, nunca em contato com o solo e, se possível, sob coberturas com plástico transparente ou tela sombrite.

Nas sementeiras, as sementes são distribuídas em linhas contínuas distanciadas 10 cm, com 1 a 2 cm de abertura e profundidade e cobertas com fina camada de terra para facilitar a germinação das sementes. Nos copinhos e nas bandejas, colocam-se duas a três sementes em cada copinho ou célula para depois desbastar as plantas, deixando-se a mais vigorosa para o plantio.

As mudas são transplantadas com quatro a seis folhas definitivas com 8 a 10 cm de altura, que geralmente ocorre por volta dos 30 a 50 dias, após a semeadura. O transplante deve ser feito nas horas mais fresca do dia (final da tarde e seguido de irrigação).

Preparo do Solo

Pode ser manual ou mecanizado. O solo do tipo Argissolo, pode ser preparado manualmente, porque a sua textura facilita o manejo e deixa o solo bem solto (Figura 5) . A mecanização é recomendada para os solos

argilosos (Oxisolos e Utisolos) e de várzea (Glei húmico), pois seu manejo manual é mais difícil. Portanto, a mecanização do solo é recomendada para torná-lo solto e favorecer o melhor desenvolvimento radicular inicial das plantas. As covas devem ser abertas com 0,20 m altura, por 0,20 m de largura e 0,20 m de profundidade. Em caso que o solo seja propenso a encharcar-se, recomenda-se abri-las sobre leiras de 0,20 m de altura, tendo em vista que a planta do cubiu não suporta solos com excesso de umidade.



Figura 5: Preparo de área manual

Espaçamento em monocultivo

O espaçamento entre plantas de cubiu pode variar de acordo o desenvolvimento da etnoveriedade usada. Geralmente existem ETNs que crescem pouco e podem ser cultivadas em qualquer tipo de solo em um espaço de 1 x 1 m, com 10.000 plantas por hectare (Figura 6). As ETNs que crescem mais de 1,5 m de altura, em solos com baixa fertilidade natural devem ser cultivadas em um espaçamento mínimo de 1 x 1,5 m (6.666

plantas por hectare) e em solos de várzea com espaçamentos de 1,5 x 2 m (3.333 planta por hectare) ou 2 x 2 m (2.500 plantas por hectare). Este critério deve ser respeitado porque uma plantação muito densa torna a colheita dos frutos muito incômoda às pessoas que executam essa tarefa.



Figura 6: ETNs de cubiu em sistema de monocultivo

- **Plantio consorciado e agroflorestais**

Em sistemas agroflorestais onde ao cubiu pode ser um importante componente na associação com plantas anuais e perenes, um espaçamento de 3 x 3 m (1.111 plantas por hectare) é recomendado (Figura 7). Na Estação Experimental de Hortaliças do INPA, em Manaus, se tem cultivado o cubiu consorciado com maxixe e feijão de praia. Esta prática tem a vantagem muito importante: evita a exposição do solo ao sol, chuva e vento. Depois que a planta cobre o solo com suas ramas e quando as plantas de cubiu começam a produzir sombra no solo, é época de colher os frutos do maxixe e as vagens do feijão (Figura 7).



Figura 7: Consórcio de cubiu com feijão de praia

Fertilização (Orgânica e Mineral)

O cubiu pode crescer sem receber qualquer tipo de adubo. Neste caso, a produção é muito baixa e não atinge 20 toneladas de frutos por hectare. Geralmente em solos Latossolos e Argissolos do Amazonas, as plantas crescem e produzem menos sem adubo.

A planta responde muito bem a qualquer fonte de adubo orgânico. O esterco de bovino, porco e, especialmente de galinha poedeira e outros, quando é curtido corretamente, pode substituir o adubo mineral. Em experimentos utilizando só composto orgânico como fertilizante, em solo Argissolo se obteve rendimentos entre 5 quilos (em ETN menos produtiva) a 14 quilos de fruto fresco por planta (em ETN mais produtiva) em uma safra de três meses de duração. A produção mínima por hectare foi de 25 toneladas e de 146 toneladas para a mais produtiva. Em média observou-se que as ETNs com este tipo de manejo foi de 56 toneladas de frutos por hectare.

É recomendável em qualquer atividade agrícola em solos de terra firme do Amazonas o uso de adubos minerais associado à matéria orgânica, caso contrário, a resposta das plantas é insignificante. Os melhores

rendimentos, sobre o ponto de vista econômico são obtidos com a aplicação de 2 kg de composto orgânico associado a 70 g de superfosfato triplo, 50 g de cloreto de potássio e 10 g de uréia por planta, no momento do transplante. Depois de 15 dias da plantação, deve-se aplicar uma dose de 10 g de uréia por planta, repetindo mensalmente até o início da maturação dos frutos.

Pragas e Doenças

- **Pragas e métodos de controle**

As plantas do cubiu são severamente atacadas por diversas espécies de insetos e ácaros. No Amazonas, a presença de inúmeras espécies de Solanaceae crescendo espontaneamente em áreas vizinhas e em áreas onde é cultivado o cubiu, constitui uma importante fonte de infestação. Os insetos e ácaros causam danos indiretos e diretos. Os danos diretos ocorrem quando, principalmente os pulgões e os tripses, transmitem doenças, em especial as viroses. Danos diretos ocorrem quando as pragas, como mosca-branca, lagartas, besouros, minadores-de-folhas, percevejos, cochonilhas e ácaros, danificam as raízes, caules, flores e frutos. A figura 8 mostra a folha de uma planta de cubiu atacada por muitos insetos.

Figura 8: Folha de uma planta de cubiu atacada por insetos



nutrição da população de plantas de cubiu, de modo a desfavorecer o desenvolvimento dos insetos-pragas. Existem muitas práticas que podem ser adotadas, mas a rotação de culturas, para interromper gerações sucessivas de espécies de pragas na mesma área e a destruição de restos de culturas tais como: planta e frutos após as colheitas, podem evitar que as pragas ataquem outras culturas que forem instaladas na mesma área.

O controle físico é aquele que consiste na eliminação ou redução de insetos e ácaros, agindo diretamente sobre os indivíduos. Para eliminar mosca-branca, pulgão e tripés utilizam-se armadilhas adesivas (com cola ou óleo) de cor amarela ou azul. A cor amarela atrai a mosca branca, tripés, pulgões e larva-minadora; a cor azul também atrai tripés. As armadilhas devem ser colocadas dentro da lavoura, na mesma altura das plantas.

O controle químico consiste em eliminar ou baixar drasticamente a população de insetos pragas por meio de pulverizações com inseticidas e acaricidas. Não se deve pulverizar de forma preventiva e sim quando notar a presença de danos nas plantas ou o aumento da população das pragas. O produto a ser usado deve ser o mais adequado, levando-se em consideração o modo de atuação, a classe de toxicidade, o preço e o efeito sobre outras pragas, obedecendo as dosagens recomendadas pelo fabricante e o modo de aplicação. Recomenda-se: a alternância de produtos químicos para retardar o surgimento de pragas resistentes; pulverizar a partir das 16:00 horas; manter bem conservados os equipamentos de pulverização e nunca utilizar mistura de inseticidas, com exceção de misturas registradas, obedecendo ao período de carência e intervalo de segurança indicados nos rótulos dos produtos.

- **Doenças e métodos de controle**

Em plantas, de modo geral, as doenças no cubiu se manifestam de forma diferente em função do clima da etnovariedade plantada. As doenças em plantas de cubiu são provocadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Controla-se as doenças por meio de manejo adequado com equilíbrio de adubações, eliminação de restos de culturas contaminadas, controle das irrigações, uso de cultivares resistentes, sementes de boa qualidade (resistentes), rotação de culturas e plantio em épocas favoráveis. Nas figuras 9 e 10 são mostradas plantas afetadas por fungo e virose.



Figura 9: Planta atacada por fungo

Figura 10: Planta atacada por vírus



O controle de doenças causadas por fungos tais como manchas e pintas foliares, oídios e anelamento do caule, pode ser feito com os defensivos naturais: calda bordalesa, calda sulfocálcica, calda viçosa e calda de leite cru.

As doenças bacterianas, geralmente são podridões. Basta evitar a introdução da doença por meio de materiais contaminados (sementes ou partes de plantas). Locais com excesso de umidade devem ser evitados. As plantas contaminadas devem ser destruídas por meio de arranquio, enterradas ou queimadas.

As doenças causadas por vírus, geralmente apresentam cloroses e mosaicos nas folhas e partes novas das plantas. Estas partes ficam enrugadas e com diversas tonalidades que variam de amarelo a verde escuro. Esse tipo de doenças quando são detectadas não existe controle. Portanto, como prevenção deve-se controlar os vetores que, em geral, são insetos (pulgões, mosca branca e tripés). A transmissão das doenças também pode se dar via sementes contaminadas, ferimentos, ferramentas e por contato com partes da planta contaminada. A melhor forma de controle é a eliminação imediata de plantas infectadas e de lavouras velhas, sempre enterrando ou queimando os restos vegetais.

Os nematóides geralmente atacam as raízes das plantas causando “galhas ou pipocas”. O controle pode ser por meio do reviramento do solo, deixando exposto ao sol e empregando a rotação de culturas com cravo-de-defunto ou adubos verdes resistentes, como por exemplo: *Crotalaria juncea*.

Colheita

A colheita dos frutos de cubiu inicia a partir de seis meses de idade nas ETNs mais precoces e sete meses na maioria das ETNs, prolongando-se, economicamente, por mais cinco ou seis meses em lavouras bem conduzidas. O ponto ideal de colheita é determinado visualmente quando os frutos atingem a coloração amarela. Os frutos são colhidos manualmente, com o uso de uma tesoura de poda, com o corte no pedúnculo que sustenta o fruto preso aos galhos das plantas. O colhedor usa um carrinho de mão (Figura 11) entre duas fileiras de plantas e quando o carro está cheio, coloca os frutos em uma caixa plástica com capacidade para acomodar 30 kg de frutos sem afetar a qualidade dos frutos no transporte (Figura 12).



Figura 11: Demonstração de uma colheita de cubiu

Figura 12: Embalagem adequada para transporte de cubiu



A partir das primeiras colheitas, as plantas produzem continuamente flores e frutos, proporcionando várias colheitas, observando-se que na mesma planta são encontrados frutos em diversos estádios de desenvolvimento. As colheitas do cubiu podem ser feitas de dez em dez dias nos primeiros dois meses de produção; de quinze em quinze no terceiro e quarto mês de produção e no quinto e sexto meses, de 20 em 20 dias, porque o ciclo da planta e o período de colheita são afetados diretamente pelas condições climáticas, tratos culturais, incidência de pragas e doenças.

Conservação pós-colheita

Logo após a colheita, os frutos devem ficar em lugares cobertos e bem arejados. Em caso de utilizar embalagens plásticas (sacos de polietileno e filme de PVC) para transporte e comercialização em ambientes com temperaturas em torno de 23 a 26 0C, deve-se evitar a condensação de água no seu interior ou sobre os frutos. Nesta condição, pode ocorrer o desenvolvimento de fungos em parte do pedúnculo que fica aderido ao fruto que a partir de 72 horas comprometem a aparência dos frutos. Em ambientes refrigerados, podem ser conservados em geladeiras comuns, em temperaturas variando de 16 a 20 0C. Nestas condições os frutos podem permanecer até 30 dias sem perder as suas características para o processamento de sucos e doces. O armazenamento em temperaturas abaixo de 10 0C pode causar injúria por frio nos frutos, um problema fisiológico que afeta a cor da epiderme.

BENEFICIAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO

Após a colheita os frutos devem ser lavados, secados e acondicionados em embalagens que melhor satisfaçam o desejo do consumidor. É recomendável selecionar os melhores frutos para comercializar. Lembre-se sempre que o mercado e o freguês são patrimônios que todo produtor familiar bem sucedido devem tratar com muita dedicação.

Diversos mercados ou canais de comercialização podem ser explorados pelo agricultor familiar (entrega em domicílio, feiras-livres, supermercados e pequenas indústrias caseiras o micro empresas de processamento de polpas de frutas). Atualmente, o cubiu é comercializado em quase todas as regiões brasileiras. Em Manaus, o quilo do fruto varia de R\$ 2,00 a R\$ 3,00. Portanto, um preço muito bom para um agricultor que cultiva uma área com rendimento entre 50 e 100 toneladas de frutos por hectare. Mesmo assim, é importante que o agricultor faça um estudo de seu mercado antes daquilo ou do quanto plantar, com conhecimento técnico, dedicação e planejamento.

PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DOS CONSTITUENTES NUTRICIONAIS DO CUBIU

Apesar de as suas características nutritivas e de sabor agradável, o cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), é pouco consumido pela população, necessitando de estudos que busquem novas formas de aproveitamento. O processamento da polpa, é uma maneira pratica e econômica além de atender as exigências de vários segmentos da indústria e do consumidor. Daí a importância de se empregar no processo, técnicas apropriadas para retardar ou inativar as reações enzimáticas e químicas, assim como a eliminação de microrganismos, de forma a preservar as características naturais do produto.

Os resultados das análises microbiológicas na polpa de cubiu sem pasteurizar no tempo inicial, demonstraram contaminação elevada de bolores e leveduras de 4×10^2 UFC/g. Com o emprego da pasteurização a 650C/30 minutos houve redução para <10 UFC/g, evidenciando a eficiência do tratamento empregado em consonância aos padrões de identidade e qualidade exigidos para polpa de frutas.

Caracterização Física e físico-química dos frutos de cubiu

Tabela 1. Característica física dos frutos de cubiu in natura

Formato	Frutos inteiros*	%	Polpa	%	Placenta	%	Casca	%
	(g)		(g)		(g)		(g)	
Oval	1647,1	100	935,8	56,82	498,7	30,28	187,8	11,40
Comprido	1805,6	100	1023,9	56,71	545,3	30,20	265,2	14,69
Redondo	1752,0	100	969,5	55,34	560,0	31,96	190,4	10,87
Média	1734,90	100	976,4	56,29	534,66	30,81	214,46	12,32

* Média de 15 frutos.

Rendimento de polpa refinada= 39,52%



Figura 3. Formato do fruto Cubiu.

1. Cubiu ovalado; 2. Cubiu redondo; 3. Cubiu comprido

Conforme a Tabela 1 e Figura 3, o fruto apresentou um peso médio de 115g, considerado como de porte médio/grande, quantidade de polpa superior a 50% e um rendimento de polpa refinada na ordem de 40%. Ressalta-se que a técnica utilizada foi o despulpamento manual, que sob condições industriais o rendimento pode ser maior.

Para o aproveitamento industrial, algumas características devem ser observadas, dentre elas, seleção de espécies produtivas, frutos de maior tamanho, formato regular, concentração de sólidos solúveis totais e espessura da polpa (Silva Filho et al., 1989). Neste contexto o fruto selecionado embora de formatos variados atendeu plenamente os requisitos mencionados.

Tais resultados ressaltam o potencial do cubiu, como matéria prima para o aproveitamento pela indústria alimentar.

Processamento e avaliação da vida de prateleira

De um “pool” de frutos de cubiu oriundo da Estação Experimental do Ariaú/INPA., foram viabilizadas as análises físico-químicas relativos a pH, acidez, grau brix e testes iniciais em relação ao melhor aproveitamento do fruto para fins de geléia.

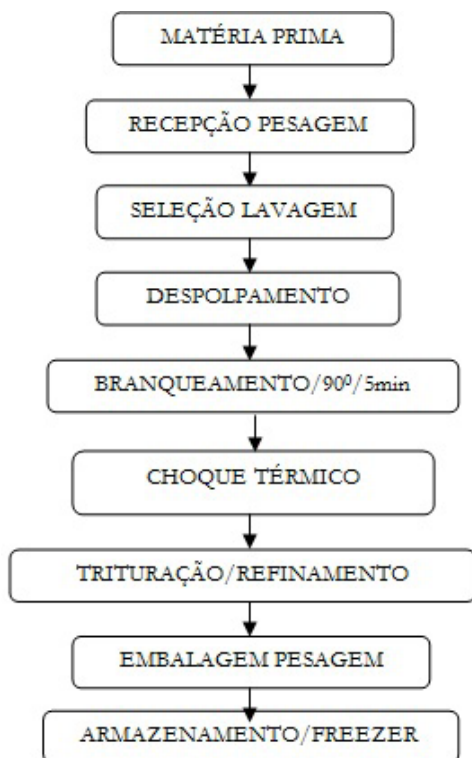


Figura. 4: Fluxograma do processamento do fruto de cubiu para a obtenção da polpa.

Em relação ao processamento da polpa de cubiu, os resultados demonstraram que a técnica mais adequada e eficaz para a obtenção da polpa para fins de geléia foi o descasque do fruto, seguido do fatiamento e branqueamento a 90°C por 5 minutos, temperatura e tempo suficientes para manter a coloração natural da polpa.

Outro atributo relevante do cubiu foi à faixa ideal do pH e a acidez natural (Tabela 2).

TABELA 2. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS (%)
DA POLPA TRATADA DE CUBIU EM 100G DE MATERIAL INTEGRAL

pH	3,77
Acidez titulável, livre	1,07±0,02
Acidez em ácido cítrico	0,6724
°Brix	2,5
Glicídios não redutores, em sacarose	0,62±0,28
Glicídios redutores, em glicose	2,35±0,22
Glicídios totais	2,97±0,30

±: Desvio Padrão das replicatas.

Tais constatações reforçam o potencial tecnológico do cubiu para o produtor, agroindústria e população Amazônica.

Os índices de acidez, peróxido e iodo da farinha de cubiu estão apresentados na Tabela 3.

O índice de peróxido indica o grau de oxidação do produto, ou a rancidez oxidativa. Considerando que o cubiu um fruto de baixa densidade energética e consequentemente lipídica, o referido parâmetro ratifica a importância dessa ferramenta para determinação da qualidade de óleos, gorduras e produtos ricos em lipídios, uma vez que os índices de acidez e peróxido são indicativos de rancidez hidrolítica e oxidativa, respectivamente. Contudo, em se tratando da avaliação da vida de prateleira foram implementadas as análises. Neste estudo, nas condições experimentais testadas, não foram detectados presença de peróxido na farinha de cubiu como era de se esperar.

TABELA 3. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE CUBIU

pH	3,91
Índice de peróxido	Não detectado
Acidez em álcool solúvel (%)	15,5
Índice de iodo (Wijs)	6,33

Potencial nutricional do cubiu

Avaliou-se oito etnovariedades de Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) identificados como: 2 I, 3 I, 6, 7, 12, 14, 17 e 29 II em estágio de maturação comercial.

Os resultados demonstram que o cubiu caracteriza-se por:

- Conter alto teor de umidade (90%). O conteúdo de fibra alimentar no cubiu apresentou-se em maior proporção (1,6%) na matéria integral;
- Em relação aos macro elementos minerais, a etnovarietade 6, apresentou a maior concentração em potássio ($513,5 \pm 3,1$ mg), cálcio ($18,78 \pm 0,6$ mg) e a etnovarietade 2I em Fe ($564,4 \pm 58,1 \mu\text{g}$) e Cr ($99,3 \pm 8,3 \mu\text{g}$).

As etnovariedades cubiu 12 foram as que apresentaram as menores em K ($229,0 \pm 4,5$ mg), Na ($53,7 \pm 5,5 \mu\text{g}$) e Zn ($89,3 \pm 4,7 \mu\text{g}$).

Apesar de as variações em relação aos elementos minerais, o cubiu, pode estar contribuindo para atingir as recomendações desses nutrientes.

Fig.2 Amostras de frutos de cubiu utilizados nas análises químicas



Geléia de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) com uso de xilitol

Objetivando agregar valor a frutos amazônicos e, atender a demanda crescente por novos produtos no mercado, foi formulada e avaliada a aceitabilidade e vida de prateleira da geléia de cubiu contendo xilitol em substituição a sacarose. Os frutos procedentes da Estação Experimental do Ariáú do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia foram branqueados, despulpados, triturados, peneirados e acondicionados em embalagens plásticas a temperatura de -20 ± 1 °C até o momento da utilização. Concomitante, uma alíquota em triplicata da polpa foi analisada quanto a: umidade, proteínas, lipídios, fibras solúveis e insolúveis, cinza, pH, acidez total, açúcares totais e redutores, e compostos fenólicos. Para a formulação da geléia com uso de xilitol e convencional foi utilizada a proporção de 1:1 (polpa:xilitol e polpa:sacarose), respectivamente. A mistura foi concentrada até a obtenção de 65 °Brix, com ajuste de pH e adição de pectina. As geléias foram avaliadas quanto aos teores de proteínas, lipídios, cinza, pH, acidez, açúcares e compostos fenólicos e a vida-de-prateleira por meio de análises físico-química, microbiológica e sensorial, mensalmente, por um período de 180 dias. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre a aceitabilidade das geléias a base de xilitol e a convencional, e que as mesmas apresentaram estabilidade físico-química e microbiológica durante o seu armazenamento. O xilitol pode ser uma alternativa viável em substituição à sacarose para o preparo de geléia de cubiu.

Impacto da utilização do cubiu

- **Estudo em ratos: Influência do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sobre a concentração sérica de glicose**

Foi avaliada a influência do cubiu sobre a concentração sérica de glicose em ratos diabéticos. Frutos procedentes da Estação experimental do Ariáú do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia foram despulpados, secos e analisados quanto à composição centesimal, fibra alimentar,

elementos minerais e utilizados em ratos diabéticos induzidos artificialmente com estreptozotocina na dose de 40 mg/kg. Após o período de 15 dias, os animais foram selecionados de acordo com a concentração de glicose (valores superiores a 300 mg/dL) e distribuídos em blocos inteiramente casualizados de 2 grupos com 10 ratos cada, tendo como base a ração de caseína - AIN, 93M, variando apenas a fonte de fibra alimentar. Os resultados demonstraram que o cubiu apresentou baixo teor energético (24 kcal/100g) e presença de fibra alimentar (3,6%). Os ratos que receberam a fibra oriunda do cubiu apresentaram uma redução sérica de glicose ao final da 4ª semana ($224,4 \pm 85,5$ mg/dL) quando comparado com o grupo controle ($351,4 \pm 139,0$ mg/dL). Tais constatações são sugestivas da influência do fruto de cubiu na redução da concentração sérica de glicose em ratos.

- **Avaliação do Índice glicêmico**

A importância dos estudos sobre índice glicêmico está vinculada aos possíveis efeitos fisiológicos e terapêuticos de dietas com baixos índices glicêmicos para indivíduos saudáveis, obesos, diabéticos e hiperlipidêmicos (FAO/WHO, 1998;2001). Considerando que o diabetes mellitus é um problema de saúde pública, avaliou-se o índice glicêmico do cubiu desidratado e pulverizado (farinha) procedido de análise físico-química e microbiológica de forma a contribuir na disponibilização de uma tabela de composição química de alimentos da região amazônica e índice glicêmico. Foram utilizados frutos oriundos da Estação Experimental do ARIAU, da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em estágio de maturação comercial e processados no Laboratório de Alimentos e Nutrição até a obtenção da farinha, forma em que foi administrada aos participantes, após consentimento livre e esclarecido e aprovação pelo comitê de ética em pesquisa. Participaram do estudo 7 indivíduos não diabéticos e 6 diabéticos segundo critérios preconizados pela Associação Americana de Diabetes. Os resultados demonstraram baixa concentração de energia e teores expressivos de fibra alimentar. Os valores do índice glicêmico do cubiu na ordem de

(47) permite inferir que são idênticos ao da cenoura (47 ± 16) e arroz parbolizado (47 ± 3). Pelo fato do cubiu ser uma fonte natural de fibra alimentar solúvel e insolúvel é provável que os mesmos tenham proporcionados a magnitude da redução na resposta glicêmica aguda nos participantes estudados. Tais constatações têm a sua relevância na terapia nutricional de diabéticos, com a vantagem de ser um alimento autóctone, podendo auxiliar os profissionais da área de nutrição na orientação e elaboração de dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Silva Filho, D.F. Domesticação e melhoramento de hortaliças amazônicas. In: Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas / Aluizio Borém, Maria Teresa G. Lopes, Charles R. Clement. Viçosa, MG, 2009. p. 461 - 486.

Silva Filho, D.F. 1998. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal): *Cultivo y utilización*. Caracas, Venezuela: Secretaria Pro-Tempore. Tratado de Cooperacion Amazônica. 114p.

Yuyama, LKO., Barros, ES., Aguiar, JPL., Yuyama, K., Filho, DFS. Quantificação de fibra alimentar em algumas populações cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), camu-camu (*Myrciaria Dúbia* McVaugh) e açai (*Euterpe oleracea* Mart.). *Acta amazônica*. v.32, n.3, p. 491-97, 2002.

Yuyama, LKO, Pereira, Z.R.F, Aguiar, JPL., Silva Filho, DF, Souza, RFS., Teixeira, AP. Estudo da influência do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sobre a concentração sérica de glicose. *Rev. Instituto Adolfo Lutz*. v. 64(2): 232-236, 2005.