



Situação atual da utilização de subprodutos de cacau no Brasil

SEBASTIAN ALEX FRANCIS LOPES
HILMAR ILTON SANTANA FERREIRA
ÁLVARO LLAMOSAS
AIRTON PINHEIRO ROMEU

*Traduzido por
Waldeck Dié Maia*

Boletim Técnico 133

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus—Itabuna
Bahia, Brasil
1985

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA – CEPLAC
Vinculada ao Ministério da Agricultura

Presidente: Iris Rezende Machado, Ministro da Agricultura

Vice-Presidente: Roberto Fendt Júnior, Diretor da CACEX

Secretário-Geral: Josuelito de Sousa Britto

Secretário-Geral Adjunto: José Carlos Simões Peixoto

Frederico Monteiro Álvares-Afonso

Coordenador Regional: Manoel Malheiros Tourinho

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente: Iris Rezende Machado

Ministro da Agricultura

Vice-Presidente: Roberto Fendt Júnior

Diretor da CACEX

Alvaro Fernandes da Cunha

Representante do Governo do Estado da Bahia

Gerles Gama

Representante do Governo do Estado do Espírito Santo

Orlantides Pérciles de Carvalho Filho

Presidente do Conselho Nacional dos Produtores de Cacau – CNPC

Araguacy Affonso Rego

Representante do Ministério da Indústria e do Comércio

José Geraldo Hosannah Cordeiro

Representante do Banco Central do Brasil

Aurélino Correa do Carmo

Representante do Governo do Estado do Pará

José Rodrigues do Prado

Representante do Governo do Estado de Rondônia

Jabes Souza Ribeiro

Representante da Associação dos Municípios da Região Cacaueira da Bahia

Humberto Salomão Mafuz

Representante dos Produtores de Cacau da Bahia

Albérico da Costa Brito

Representante dos Produtores de Cacau da Bahia

Hélio Bandeira Neves

Representante dos Produtores de Cacau da Bahia

Carlos Fernando Monteiro Lindenberg Filho

Representante dos Produtores de Cacau do Espírito Santo

Paulo Dias Morelli

Representante dos Produtores de Cacau do Pará

José Mendonça de Amorim Filho

Representante dos Produtores de Cacau de Rondônia

Paulo de Tarso Alvim Carneiro

Representante dos Empregados do Quadro Permanente da CEPLAC

Situação atual da utilização de subprodutos de cacau no Brasil

SEBASTIAN ALEX FRANCIS LOPES
HILMAR ILTON SANTANA FERREIRA
ÁLVARO LLAMOSAS
AIRTON PINHEIRO ROMEU

*Traduzido por
Waldeck Dié Maia*

Boletim Técnico 133

**Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil**

1985

Do original inglês
PRESENT STATUS OF CACAO BY-PRODUCTS UTILIZATION IN BRASIL
Apresentado na
9ª Conferência Internacional de Pesquisas em Cacao
Lomé, Togo
1984

BOLETIM TÉCNICO

Publicação de periodicidade irregular, editada pelo Centro de Pesquisas do Cacao (CEPEC), destinada à veiculação de artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agrônômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacao, de autoria de pesquisadores e técnicos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), e eventualmente de técnicos de outras instituições.

Chefe do CEPEC: Paulo de Tarso Alvim; **Chefes Adjuntos:** Percy Cabala Rosand e Edmir Celestino de Almeida Ferraz. **Comissão de Editoração (COMED):** Jorge Octávio Moreno, **Coordenador;** Ronald Alvim; Maria Bernadeth Machado Santana; Antonio Henrique Mariano; Ariovaldo Matos; Leda Góes Ribeiro; José Luiz Bezerra.

Editor: *Jorge Octávio Alves Moreno*

Diagramação e Montagem: *Diana Lindo*

Assinatura anual poderá ser feita mediante o envio de Cr\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos cruzeiros) em cheque nominal à CEPLAC – Divisão de Finanças, pagável em Itabuna, BA, ao seguinte endereço:

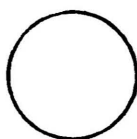
BOLETIM TÉCNICO
CEPLAC/DIBID – Caixa Postal 7
45.600 – Itabuna, BA

Boletim Técnico I

1970

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1970 –
22,5 cm

I. Cacao – Periódicos. I. Comissão Executiva do
Plano da Lavoura Cacaueira, ed.



CDD 630.7405

SITUAÇÃO ATUAL DA UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE CACAU NO BRASIL

Sebastian Alex Francis Lopes¹

Hilmar Ilton Santana Ferreira²

Álvaro Llamosas³

Airton Pinheiro Romeu¹

Tradução

Waldeck Dié Maia⁴

Resumo

O Centro de Pesquisas do Cacau iniciou uma série de projetos com o propósito de obter maiores benefícios dos resíduos de cacau. O Brasil é um dos poucos países que estão desenvolvendo esta atividade. Da polpa que envolve a semente está sendo feita uma geléia de cacau, em pequena escala, cuja demanda ultrapassa a produção. Suco de cacau extraído mecanicamente está sendo vendido congelado. Executada adequadamente, essa extração não afeta a fermentação das sementes. Através da fermentação do mel, está sendo produzido álcool, mas a sua qualidade precisa ser melhorada. Cascas dos frutos frescos, usadas na alimentação de bovinos, mostraram baixa digestibilidade, que foi compensada por ingestão mais alta, não observando perda de peso ou efeitos prejudiciais da dieta. O problema da estacionalidade pode ser resolvido com silagem das cascas. A produção de metano, a partir das cascas do fruto, foi normal mas mostrou baixa digestibilidade do substrato devido à aglomeração do material. O resíduo da biodigestão tem valor fertilizante muito baixo. Estão planejados estudos subseqüentes com cascas pré-digeridas. Uma usina para recuperar manteiga de cacau de frutos atacados pela podridão-parda está em funcionamento. A sua produção será aumentada à medida que a rede coletora se amplie pela região. As pesquisas futuras estão delineadas sob a forma de um programa integrado para otimizar a utilização dos subprodutos.

¹ *Divisão de Tecnologia e Engenharia Agrícolas, Centro de Pesquisas do Cacau, APT CEPLAC, 45600 – Itabuna, Bahia, Brasil.*

² *Divisão de Socioeconomia, Centro de Pesquisas do Cacau, APT CEPLAC, 45600 – Itabuna, Bahia, Brasil.*

³ *Divisão de Zootecnia, Centro de Pesquisas do Cacau, APT CEPLAC, 45600 – Itabuna, Bahia, Brasil.*

⁴ *Comissão de Editoração, Centro de Pesquisas do Cacau, APT CEPLAC, 45600 – Itabuna, Bahia, Brasil.*

Abstract

In keeping with the country's policy to cut back importations of fossil fuels and to maximize the use of available agricultural potencial, the Cacao Research Centre in Brasil has initiated a series of projects aimed at deriving greater benefits from the cacao industry wastes.

Only about 10% by weight of the fruit is commercialized, the rest being discarded in spite of there being a considerable volume of literature on its utilization. Brazil is one of the few countries that is developing this industry.

From the pulp that surrounds the seeds and based on a kitchen recipe, a cacao jelly is made by boiling with sugar to set-point. The present industry based on the pulp juice. The mechanically extracted juice is frozen and sold as such. This simple method, viable under the present circumstances of markets within the vicinity of the factories, will change with expansion. Research projects pre-empting this are being conducted. The process, properly conducted, does not affect the fermentation.

A small industry for the pulp alcohol exists. This can be improved by making better quality products.

Research has shown that cattle can be fed a diet in which the bulk volume has been completely substituted for fresh pod husks. Poor digestibility was compensated by high intakes and no weight loss or ill effects from the diet were recorded. The seasonality of the product requires an alternate feed source during off-season, but an all year round husk diet is possible with husk silage.

Economic studies of methane production from pod husks showed unfavourable returns. Although gas production was considered normal, substrate digestibility was low owing to agglomeration. Further studies with pre-digested husks are planned. The biodigester residue had no fertilizer value.

A plant for the recovery of cacao butter from diseased pods with an output of 2000 t/year is in operation. The production will increase as the collecting network spreads throughout the region. The research for this is being undertaken.

Future research is presented in the form of an integrated programme to optimize by-product utilization.

INTRODUÇÃO

Os programas brasileiros de desenvolvimento agrícola e industrial, em veloz expansão, estão causando uma forte demanda das muito limitadas divisas estrangeiras para a importação de combustíveis fósseis. Para conter a situação o governo desenvolveu um bem sucedido programa destinado a substituir parcialmente os combustíveis fósseis por álcool agrícola e biogás, e a maximizar a utilização dos recursos naturais fazendo uso mais completo dos subprodutos agroindustriais.

De acordo com essa política o CEPEC iniciou uma série de projetos baseados na utilização de consideráveis volumes de produtos residuais gerados durante o processamento agrícola do cacau para a comercialização.

Subprodutos do cacau

A industrialização de qualquer produto agrícola resulta inevitavelmente na seleção e descarte do material não desejado. Isso começa ao tempo da colheita e continua até que o produto final tenha sido manufaturado ou consumido (Figura 1). No caso particular do cacau, as sementes são o principal item de comércio e durante sua preparação para o mercado as cascas do fruto (pericarpo) e parte da polpa que envolve as sementes são jogadas fora. Além disso, quando as sementes beneficiadas vão ser transformadas em chocolate, a casca da semente (tegumento seminal) e o eixo embriônico — vulgarmente denomi-

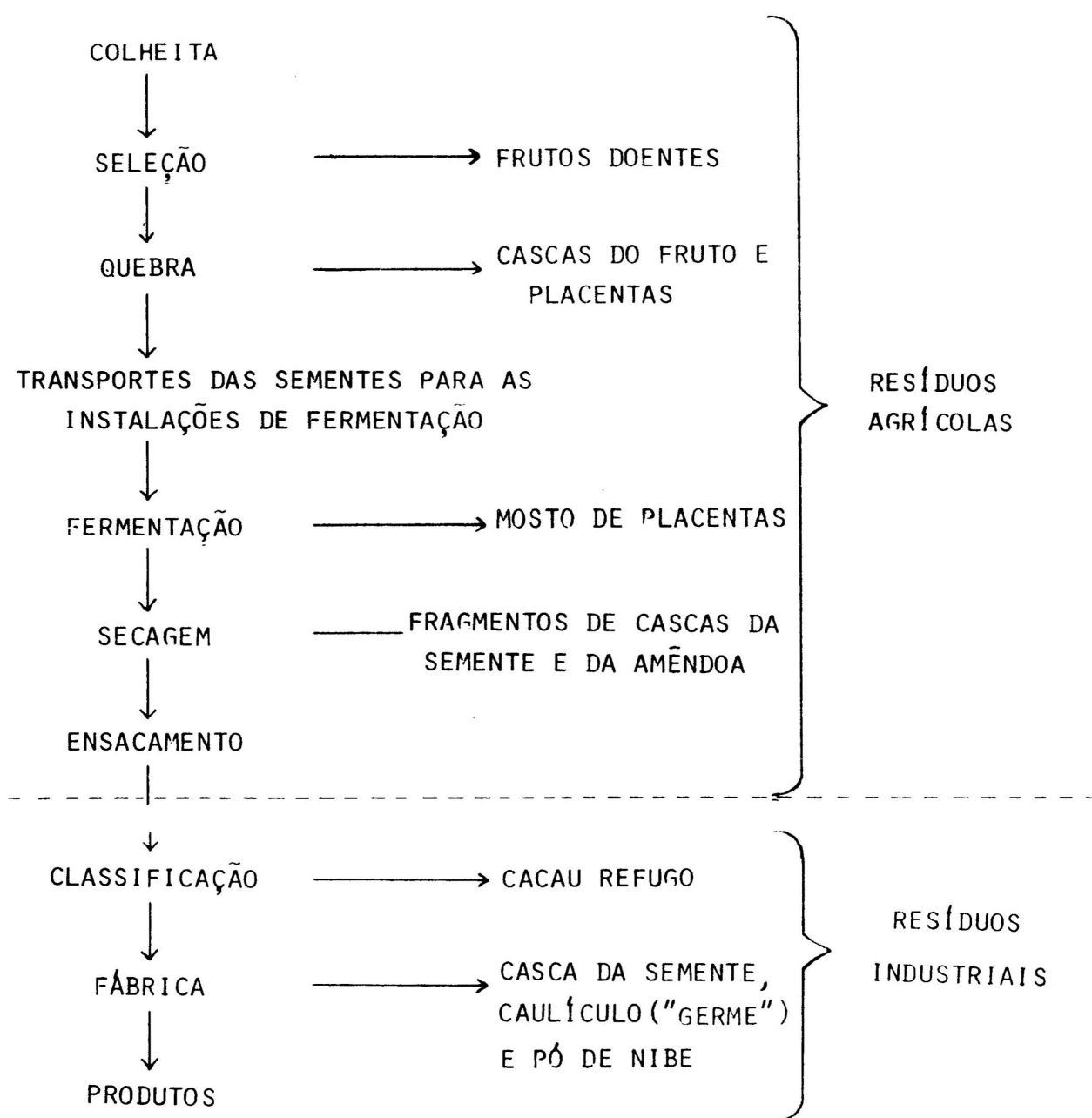


Fig. 1 – Resíduos gerados durante o processamento agrícola e industrial do cacau.

nado "germ" no inglês das indústrias de chocolate — são removidos junto com o pó de nibe*.

O fruto do cacau é fortemente subutilizado, considerando que as sementes, que constituem o produto comercial, compreendem menos de 10% do seu peso (Quadro 1). A quantidade real de material de descarte gerado é difícil de avaliar exatamente por causa da diversidade do material plantado. Contudo, baseado em um fator de correção de 1 tonelada de sementes secas para 10 toneladas de cascas de fruto frescas (Maravalhas, 1975), calcula-se que na colheita de 1982-1983, que chegou a 398.909 t de cacau seco, o Brasil produziu cerca de 3.6 milhões de toneladas de frutos frescos, das quais 2,9 milhões de toneladas de cascas de fruto frescas e 54 milhões de litros de mosto foram jogados fora. Além disso outras 46.000 t de cascas de sementes e eixos embrionários foram produzidos durante a fabricação de produtos semi-industrializados. Esses números representam tremenda perda de recursos agrícolas que permanecem subutilizados a despeito da volumosa quantidade de resultados de pesquisa já disponível (Greenwood-Barton, 1965; Adomako, 1981).

Quadro 1 - Relação entre produção de cacau seco e resíduos na Bahia baseada na produção de 1982-83¹.

Produção total de frutos	4.086.098 t
Produção de frutos perdida por <i>Phytophthora</i> (10%) ²	408.610 t ⁵
Produção de frutos processados (90%)	3.677.488 t
Cascas frescas de frutos processados (79%) ³	2.905.216 t
Cacau fresco a ser fermentado (21%)	772.272 t
Mosto escoado durante a fermentação (7%) ⁴ (melhor: 70 l/t)	54.059.000 l
Cacau seco produzido	308.909 t
Casca, caulículo ("germe") e pó de nibe (15%)	46.336 t
Produção de cacau seco em função da produção total de frutos:	7,56%
Produção de cacau seco em função da produção processada:	8,4%
Produção de cacau seco em função do cacau fresco:	40%

¹Comissão de Comércio de Cacau da Bahia.

²Medeiros, 1969; J.L. Pereira - informação pessoal.

³Maravalhas e Souza, 1975.

⁴Adms et al., 1982.

*Nibe, do inglês "nib", é a designação internacionalmente adotada para os fragmentos dos cotilédones torrados.

Essa aparente falta de interesse pode ser devida em parte ao fato de que as mercadorias que supostamente deveriam ser suplementadas ou substituídas pelos subprodutos eram, na época, mercadorias prontamente disponíveis, que podiam ser produzidas mais eficientemente a partir de outras matérias-primas ou compradas com vantagem econômica. Além disso, extensionistas e pesquisadores, especialmente na África Ocidental, defrontavam-se com o problema de introduzir técnicas relativamente novas e sofisticadas em pequenas fazendas, muitas vezes em áreas quase inacessíveis (Adomako, 1981).

O Brasil é um dos poucos países que têm uma indústria de subprodutos de cacau ainda muito jovem mas já em rápido desenvolvimento. Isso pode ser atribuído ao sistema de plantio em grandes áreas que resultou em propriedades relativamente grandes — em comparação com as africanas — e a um adequado programa de desenvolvimento regional que elevou o nível de educação, eletrificou uma razoável percentagem da área e construiu uma rede de estradas tráfegáveis em qualquer tempo.

Da produção brasileira de cacau, 95% é produzido em uma região de 91.800 km² na parte sul do Estado da Bahia (Figura 2). Na maioria dessa área o cacau é a principal, senão a única, cultura plantada e, freqüentemente, está combinada com pecuária. No momento há aproximadamente 600.000 ha plantados com cacau. Virtualmente não houve mudança nos métodos de processamento durante a última década, entretanto há um crescente interesse na mecanização da quebra dos frutos e nos processos de secagem, e com isso um maior interesse nos subprodutos dessas atividades. Bondar (1938), em seu livro sobre a cultura do cacau na Bahia, comentou os altos valores nutritivos dos resíduos de cacau e, lamentando seu uso insuficiente pela comunidade, tentou estimular o interesse apresentando algumas receitas caseiras que os utilizam.

Entretanto nessa época a atenção estava dirigida para o aumento da produção e da qualidade do cacau, e não foi senão cerca de 25 anos mais tarde que se demonstrou algum interesse pela utilização comercial de subprodutos do cacau (Reis e Sobrinho, 1965; Pereira e Soares, 1971; Serra 1975; Borges, 1975). Esse interesse estava centralizado nos produtos baseados em bem conhecidas receitas caseiras, por causa da simplicidade do seu preparo e aceitação garantida. A maioria dessas receitas faz uso do suco de polpa de cacau, popularmente conhecido na região como mel de cacau.

Utilização da polpa do cacau. A polpa que envolve a semente contém de 10 a 15% de açúcares, 1% de pectina e 1,5% de ácido cítrico (Quadro 2). Uma parte dessa polpa é necessária para a produção de álcool e ácido acético para a fermentação do cacau e é estimado que uma perda de 5–7% escoe como mosto (Adams, Dougan, Glossop e Twiddy, 1982). Além disso, nos casos em que a fermentação

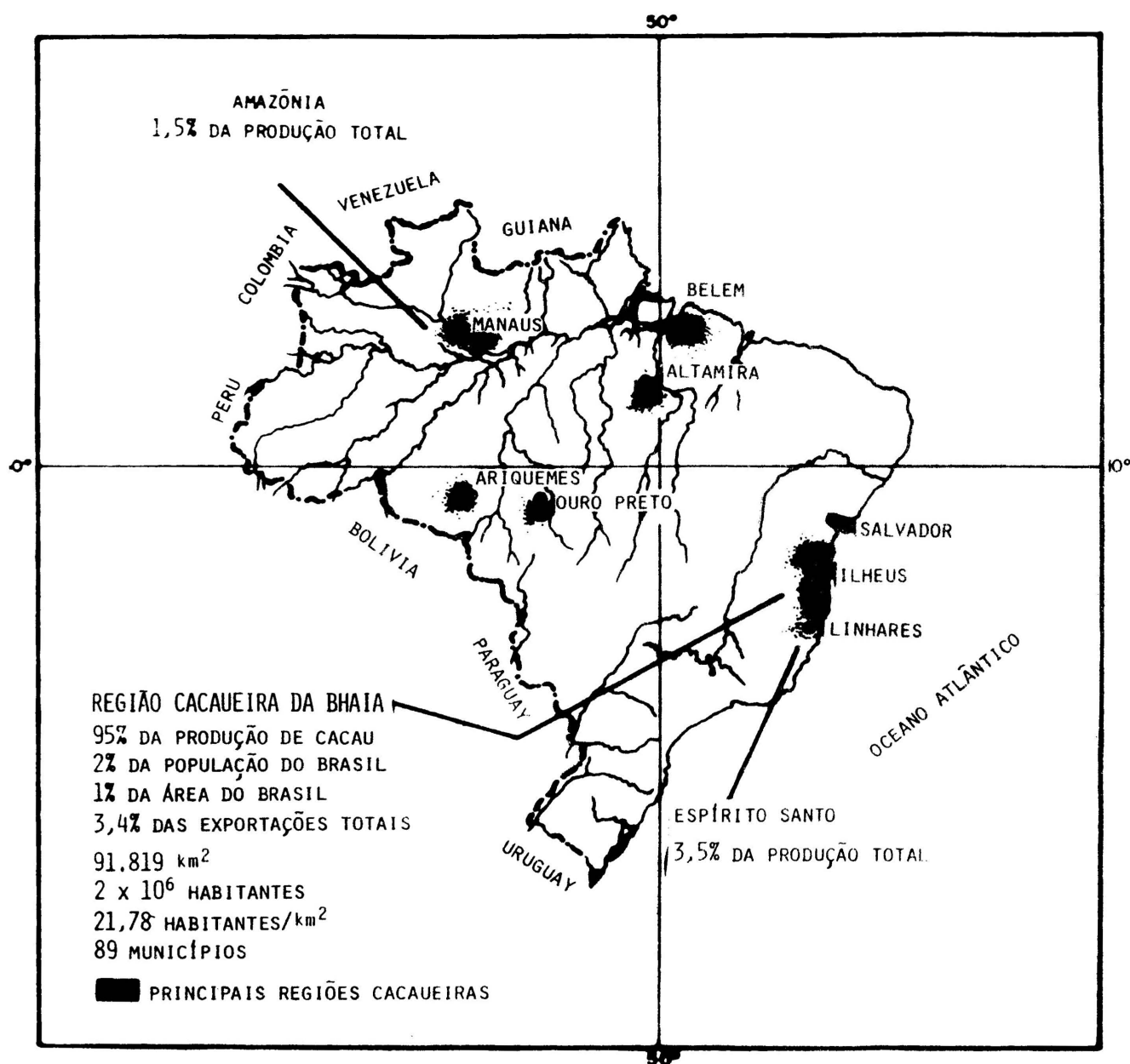


Fig. 2 - Alguns dados estatísticos das regiões cacaucultoras do Brasil.

produz cacau ácido, um volume igual de suco pode ser removido mecanicamente sem afetar a fermentação (Lopez, 1979). Nessa base, estima-se que 100 milhões de litros de suco de cacau são disponíveis para processamento.

Geléia de cacau. Na 4^a Conferência Internacional de Pesquisas de Cacau, realizada em Trinidad e Tobago em 1972, a delegação brasileira distribuiu amostras de geléia de mel de cacau que estava então começando a ganhar popularidade. Sua origem é desconhecida, porém data de antes do tempo de Bondar (1938), quando já se comercializava geléia na região (W.T. Lellis, comunicação pessoal). Hudson (1913) a menciona em seu ensaio sobre a fermentação de cacau. De fato, Serra (1975, 1977) alega que a arte de fazer geléia de mel de

Quadro 2 - Alguns constituintes do mel de cacau.

Variedade	N %	Proteína bruta %	Monos- sacarídeos como glicose %	Dissacarídeos como sacarose %	Açúcares totais %	Pectinas %	Ácidos titu- láveis como ácido cítrico %
Comum	0,63	0,10	14,46	0,33	14,79	0,90	1,41
Trinitário	0,69	0,11	15,32	0,58	15,90	0,92	1,52
Maranhão	0,56	0,09	14,70	0,11	14,81	1,19	1,38
Pará	0,63	0,10	15,11	0,15	15,26	1,05	1,20
Catongo	0,69	0,11	11,60	0,90	12,50	1,02	0,77

(Dittmar, 1956).

cacau já era conhecida por algumas famílias tradicionais da região há mais de um século. Permaneceu, entretanto, principalmente como um doce caseiro até cerca de uma década atrás, quando um renovado interesse na comercialização do produto fez surgir várias indústrias de pequeno porte e estimulou a pesquisa tecnológica do assunto. Vários artigos descrevendo os métodos de coleta, remoção e preservação do mel de cacau, preparação da geléia e prensas especiais para a extração do mel foram publicados (Reis e Sobrinho, 1965; Pereira e Soares, 1971; Borges, 1975; Borges, Gomes e Pereira, 1978; Serra, 1975, 1977). Também foram realizados recentemente estudos econômicos da coleta do mel e da fabricação da geléia (Ferreira, Trevisan e Dias, 1983).

O fluxograma do processo (Figura 3) ilustra a simplicidade do método. Tradicionalmente, coletava-se o mel que gotejava de funis ou outros receptáculos mas, recentemente, pequenas prensas portáteis foram projetadas para a extração do mel (Pereira e Soares, 1971; Borges et al., 1971; Borges, 1975). O mel obtido de sementes frescas por expressão ou gotejamento, é transportado para a instalação de processamento onde é analisado quanto à qualidade. É então filtrado e misturado com açúcar. Neste estágio, se for necessário, adiciona-se pectina e ácido cítrico e a mistura é concentrada a 70% aquecendo-se por 30 minutos a 90°C (60–65 brix). O produto é embalado em recipiente de plástico, vidro ou lata e armazenado à temperatura ambiente (CEPED, sem data).

A geléia da melhor qualidade é obtida pela cuidadosa seleção dos frutos, evitando os doentes ou excessivamente maduros que dariam um produto com aroma desagradável ou com baixa capacidade de gelificação (Serra, 1975; Pereira e Soares, 1971). Os frutos devem ser usados no máximo dois dias após a colheita e o suco extraído deve ser utilizado dentro de dez horas para evitar excessiva deterioração da matéria-prima que poderia resultar da fermentação (Berbert, 1979; Serra, 1975). Pasteurização, refrigeração ou adição de metabisulfito de sódio pode prolongar esse período por mais 24 horas antes do processamento (Serra, 1975; CEPLAC, 1980).

O mel de boa qualidade contém pectina e ácido suficientes para produzir uma boa geléia, mas tal material é raramente encontrado em escala industrial (Serra, 1975), exigindo que a deficiência nesses componentes seja corrigida. As receitas recomendadas por vários autores (Quadro 3) diferem com respeito às proporções de ingredientes; as que visam o preparo caseiro excluem a adição de ácido cítrico e pectina.

A maioria das fábricas na região está estabelecida em fazendas ou nas vizinhanças de uma área densamente cultivada com cacau. Desde que o tempo decorrido entre a coleta e o processamento é crítico para a qualidade, essa localização minimiza a demora e reduz os custos de administração (Ferreira

Subprodutos do cacau

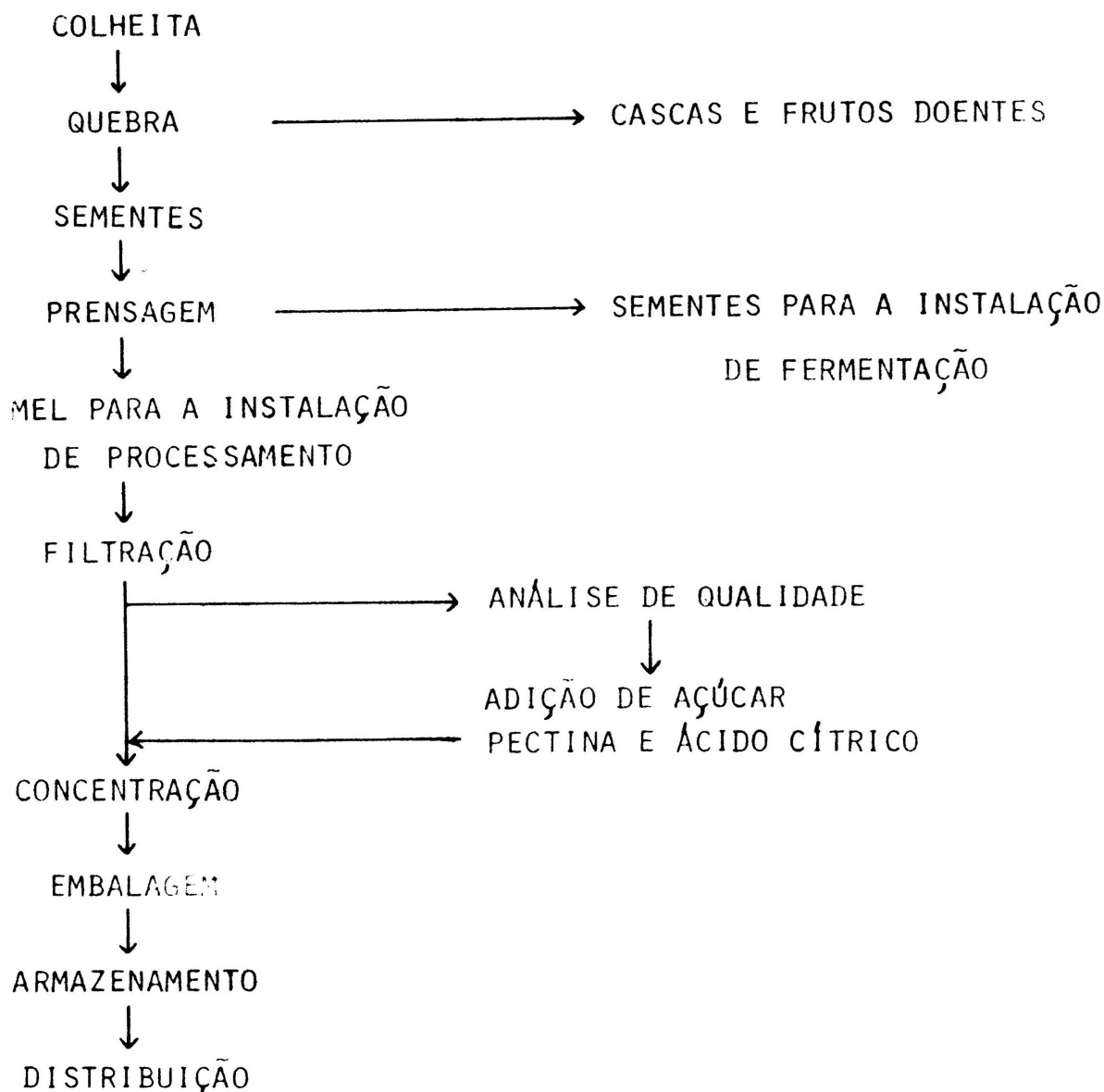


Fig. 3 - Fluxograma do processamento do mel de cacau em geléia de cacau.

et al., 1983). As fábricas localizadas em fazendas geralmente são auto-suficientes quanto ao suprimento de mel de cacau, enquanto outras compram o suprimento diretamente das fazendas vizinhas. Devido aos problemas de armazenamento do mel, as instalações operam apenas durante os períodos de colheita, em média sete meses por ano. Durante o resto do ano as fábricas ficam ociosas ou são usadas para processar outros frutos regionais.

O produto é vendido, dentro de pequeno raio da fábrica, diretamente para supermercado e retalhistas na região, sem a intermediação de distribuidores ou agentes. Apenas pequena proporção do produto é vendida fora do Estado da Bahia.

Um estudo econômico da produção de geléia de cacau na Microrregião

Quadro 3 - Ingredientes e receitas para geléia de mel de cacau.

	Serra (1975)	Oliveira e Alves Sobrinho (1965)	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (1981) %
Mel de cacau	1000 ml	4000 ml	45
Açúcar	500 g	1400 g	45
Pectina		-	0,4 ⁺
Ácido cítrico		-	0,5 ⁺
Água		-	10
Preservativo		-	0,5 ⁺
Brix	65-70 °	-	60
Tempo de concentração		80 min	30 min
Temperatura de concentração		-	90 °C
Rendimento		2500 g	70%

Homogênea Cacaueira (Região 154), que produz 75% do cacau da Bahia, mostra que há muito campo para expansão da presente indústria (Ferreira et al., 1982). De fato o estudo mostrou que, de acordo com os dados de 1976, apenas 0,4% do total teórico de 82,5 milhões de litros disponíveis de mel estava sendo utilizado e as três fábricas nessa região eram incapazes de atender a demanda de geléia de cacau. Esta situação não mudou apreciavelmente durante os últimos seis anos.

No momento as quatro fábricas em operação produzem cerca de 35.000 kg de geléia por ano (W.S. Serra, comunicação pessoal).

Refresco de cacau. Embora o suco de cacau tenha sido introduzido apenas recentemente como produto semi-industrializado, ele é conhecido e consumido na região por longo tempo. Sua origem também é desconhecida mas, sem dúvida se origina em alguma receita caseira cuja larga aceitação provocou sua comercialização; inicialmente em escala diminuta, em lanchonetes e, mais recentemente, em base industrial de pequena escala. Uma dessas indústrias começou produzindo suco de cacau cerca de dois anos atrás e seu sucesso despertou o entusiasmo de outros fazendeiros por toda a região. Cerca de 20 projetos de processamento de suco foram registrados no último ano; cinco desses estão efetivamente funcionando e os restantes em vários estágios de instalação. Um desses está sendo planejado com o objetivo final de processar todas as 720 toneladas de cacau úmido produzidas na fazenda.

Pouca ou nenhuma pesquisa tem sido feita sobre esse tópico especificamente, embora tudo o que foi dito com respeito ao tipo de fruto em relação à qualidade

de geléia de cacau se aplique também aqui. O processo é mais exigente no estágio de colheita, exigindo que os frutos sejam colhidos e transportados para a instalação de processamento onde os frutos são abertos e o suco extraído no mesmo dia para evitar a degradação autolítica dos açúcares da polpa (Berbert, 1979). Um fluxograma do processo é apresentado na Figura 4.

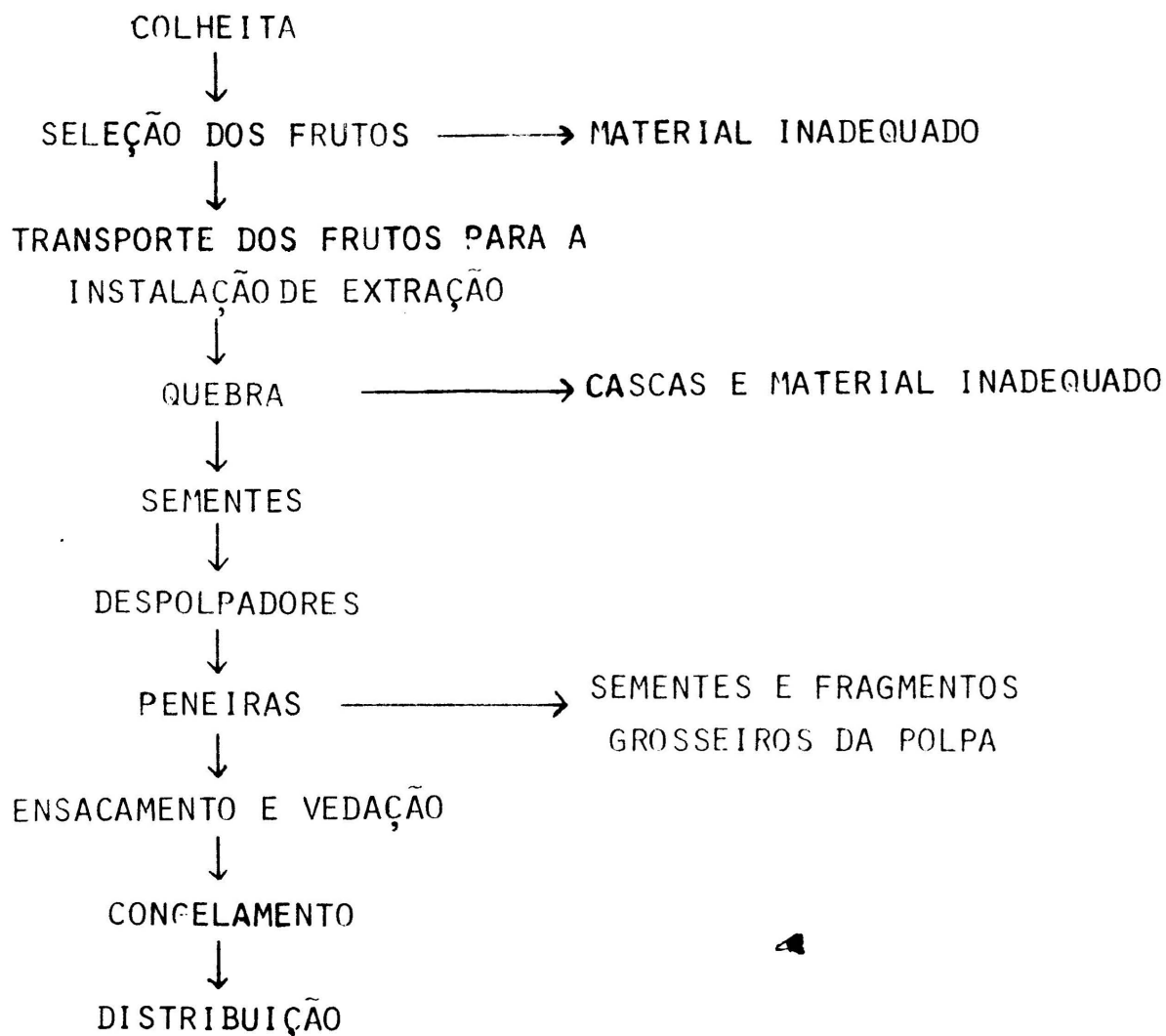


Fig. 4 - Fluxograma do processamento do suco de cacau.

Os frutos selecionados são colhidos e transportados para um abrigo junto à instalação de processamento onde são quebrados para remover as sementes que, contidas em caixas de plástico, são passadas por um alçapão telado para a sala de extração, a fim de serem despulpadas. Existem vários tipos de máquinas para o despulpamento e a mais simples é um liquidificador doméstico modificado, cujas lâminas são substituídas por um disco perfurado que faz girar as sementes sem cortá-las. Um pouco de água é adicionado para fluidificar a massa. A mistura em seguida é peneirada para separar o suco de pedaços maiores de polpa e das sementes, que irão para os cochos de fermentação. Geralmente é

necessário cinco ou seis liquidificadores para uma fábrica de pequeno porte. Vários lotes de suco são misturados, para uniformização, e embalados, selados e congelados imediatamente. Como o suco preparado não é submetido a nenhum processo de esterilização deve-se tomar o cuidado para minimizar a contaminação. Entretanto, como todas as fases da operação são manuais é difícil evitar inteiramente a contaminação e, desse modo, o produto tem que ser armazenado, transportado e vendido congelado.

O método descrito é intensivo em mão-de-obra, exigindo duas pessoas por liquidificador, duas para quebrar os frutos e separar as sementes e cerca de três para embalagem e selagem. Também têm sido desenvolvidos outros projetos avançados visando aumentar a eficiência e a produção, e reduzir a necessidade de mão-de-obra.

Ainda não há dados oficiais da quantidade de cacau processado na produção de suco ou o número de fábricas em operação no momento. Basta dizer que esses números são pequenos e que a demanda do produto excede a produção. As vendas são diretas aos retalhistas dentro de um pequeno raio da fazenda produtora, sem o envolvimento de intermediários. As fábricas operam intermitentemente em função da demanda e da disponibilidade de cacau, usando a mão-de-obra da fazenda para colher os frutos e mulheres e crianças para a preparação do suco. O custo do processamento é suposto ser negligível e é absorvido nas despesas gerais da fazenda. Em alguns casos as instalações são usadas também fora da estação para processar outros sucos, tais como caldo de cana. De acordo com um fazendeiro que opera há mais de três anos, os lucros da venda do suco de cacau são maiores do que os da venda do próprio cacau e o capital e os custos de funcionamento são menores (Quadro 4).

Quadro 4 - A indústria do suco de cacau do ponto de vista do fazendeiro.

Quantidade de polpa disponível para suco 15% do peso úmido	108 x 10 ⁶
Volume de extrato despolpado (usando um volume de água para cinco volumes de semente com polpa)	216 x 10 ⁶
Quantidade de pacotes de 220 ml de suco produzidos	982 x 10 ⁶ Unid.
± Cr\$200/pacote	Cr\$1.944 x 10 ¹¹
Cr\$ 1.000 = US\$ 1.00	US\$1.944 x 10 ⁸
Custos operacionais (20%)	US\$3.888 x 10 ⁷
Diferença	US\$1.555 x 10 ⁸
Preço do cacau seco: Cr\$25.000/arroba	Cr\$5.152 x 10 ¹¹
1.000 Cr\$ = US\$	5.152 x 10 ⁸
Custos operacionais (20%)	1.030 x 10 ⁸
Diferença	4.122 x 10 ⁸
Lucros do suco em percentagem do cacau seco	38%

Valores relativos a dezembro de 1983.

Tal publicidade estimulou um enorme interesse e há um número crescente de pedidos de assistência técnica e financeira. Entretanto, a expansão da produção mudará a perspectiva de todo o sistema. Desse modo, mercados deverão ser buscados mais longe da fonte de produção e o simples congelamento do suco poderá não mais ser um método viável. Além disso, há uma preocupação com respeito ao efeito que o despulpamento terá sobre o processo de fermentação e a qualidade do cacau.

Investigações preliminares, que constituem o assunto de um trabalho em separado a ser publicado nos anais desta Conferência, mostram que o despulpamento excessivo pode levar a uma fermentação insuficiente que, em casos extremos, provoca alta percentagem de sementes germinadas e ardósia. A quantidade máxima de polpa que poderia ser removida sem influência desfavorável na fermentação seria de 15 a 20% do peso bruto do cacau mole. O produto teve uma fermentação acelerada e foi menos ácido que os controles. Aparentemente, há uma tendência à subfermentação. Por outro lado, o potencial de fermentação de sementes excessivamente despolpadas poderia ser recuperado misturando-as com igual volume de cacau mole antes da fermentação. Foi programado um projeto que inclui estudos detalhados do mercado, a economicidade do processo e métodos alternativos de preservação e embalagem, e seus resultados determinarão a expansão dessa atividade.

É impossível que todo o cacau disponível venha ser processado para suco. Entretanto, qualquer que seja o seu tamanho, a indústria proverá uma renda substancial para os fazendeiros.

Produtos fermentados. Bebidas alcoólicas, vinhos e vinagre têm sido produzidos do suco de cacau e do mosto em escala experimental (Rosa e Romeu, 1982a; 1982b). Desses produtos apenas as bebidas alcoólicas são comercializadas em alguma extensão, mas o mercado não goza do mesmo sucesso que as geléias e os sucos. Talvez porque esteja sendo fabricado com um produto de baixa qualidade, em competição com alcóois industrializados, facilmente disponíveis, à base de cana-de-açúcar, que têm melhor controle de qualidade. O volume de material comercializado não é conhecido com certeza, mas encontra receptividade entre os turistas curiosos por testar produtos típicos da região.

Experimentos têm mostrado que o suco de cacau fermentado com leveduras selecionadas produz vinho e destilados com aromas superiores únicos. O futuro crescimento dessa indústria deve visar desenvolver produtos com aroma atraente e exclusivo, destinados ao paladar exigente.

A quantidade de suco de cacau que é usado para a produção de álcool é difícil de discernir pois freqüentemente esses produtos são fortalecidos com álcool de cana.

Vinagre. Produção em escala caseira, antigamente de certa importância, perdeu terreno para as indústrias melhor estabelecidas baseadas em vinho e álcool.

Utilização da casca do fruto. As cascas, que representam 80% do peso fresco dos frutos, formam o grosso do material inaproveitado. Cerca de 80% do material é água e o resíduo é pobre em proteínas e rico em fibras, minerais e carboidratos (Blakemore, Dewar e Hodge, 1966; Maravalhas e Souza 1975). A pronta disponibilidade de cascas associada ao alto custo dos cereais e outros alimentos concentrados são razão suficiente para tentar utilizar a casca do fruto do cacau na alimentação animal.

Na prática corrente, após as sementes terem sido extraídas, as cascas são deixadas na plantação para se decompor e assim reciclar grande proporção dos nutrientes minerais e orgânicos (61 kg/t de cascas secas, segundo B. Santana, informação pessoal). Mas, ao mesmo tempo, elas provêem potente fonte de inóculo de *Phytophthora spp.* que deve ser controlada por aplicações periódicas de fungicidas. Medidas profiláticas recomendando a remoção das cascas dos frutos da plantação não têm mostrado vantagens conclusivas de custo/benefício e portanto não são utilizadas. A possibilidade de obter algum benefício econômico das partes inaproveitadas do fruto poderia alterar o balanço, compensando os custos adicionais do transporte necessário à remoção das cascas e da suplementação de minerais normalmente providos por elas.

Cascas dos frutos com forragem. Os conteúdos de fibra e proteína das cascas dos frutos são similares aos de feno de gramíneas, o que sugere seu uso como alimento para bovinos (Greenwood-Barton, 1965; Opeke, 1956; Adomako, 1981). A literatura sobre o uso da farinha de casca do fruto de cacau como alimento é adequadamente revista por Adomako (1981) e Adeyanju, Ogutuga, Ilori e Adegbola (1977). A farinha de cascas dos frutos tem mostrado ser tão eficiente quanto as de mandioca ou de amendoim (Alba, Garcia, Perez e Ulloa, 1954) e ter o mesmo valor que farinha de milho (Heines e Echevaria, 1955). Os testes de alimentação com cascas de cacau em geral mostraram baixa digestibilidade da matéria orgânica e da proteína especialmente (Bateman e Fresnillo, 1967; Devendra, 1980). Entretanto a incorporação de casca de cacau aumentou a palatabilidade, resultando em alta ingestão dessas rações e assim os ganhos de peso foram equivalente aos animais sob dieta de controle. A baixa digestibilidade tem sido atribuída ao alto conteúdo de cálcio (Bateman e Fresnillo, 1967) e à baixa utilização de mucilagem e substâncias pécticas pela microflora do rúmen (Adomako, 1981). Llamosas (1976) obteve os mesmos resultados com ovinos e sugeriu que a baixa digestibilidade era provavelmente devida ao alto conteúdo de lignina, o que a torna mais adequada para alimentar animais poligástricos (Devendra, 1980).

A casca do cacau pode ser usada com vantagem nas fazendas que também exploram a pecuária. Entretanto o uso de farinha de cascas como alimento para o gado é desvantajoso, como apontou Maravalhas (1975), sendo o alto custo do insumo energético necessário para secar as cascas o fator limitante. O uso de cascas secas resolveria o problema.

Testes usando cascas frescas foram iniciados pelo CEPEC em 1980. Em um estudo preliminar verificou-se que, quando introduzidos gradualmente na dieta, os animais prontamente aceitam os fragmentos de casca até atingir 100% de substituição. O material aparentou ser altamente palatável e a ingestão foi conseqüentemente alta. Não foram observadas desordens nutricionais mesmo em animais em que 100% do volumoso foi substituído por cascas. Contudo o material seco se deteriorava rapidamente e tinha de ser usado dentro de uma semana da quebra do cacau. Mesmo assim alguma decomposição era inevitável, mas provou-se que nenhum dos microorganismos isolados de cascas em deterioração estava registrado como produtor de micotoxinas (A. Llamosas, comunicação pessoal). Uma descoberta interessante foi a de que *Phytophthora* -- o patógeno da podridão-parda não sobrevive à passagem pelo trato digestivo do gado (Almeida, comunicação pessoal). Esses resultados levaram a uma série de testes de alimentação mais abrangentes, quer com gado de leite, quer de corte. Os resultados desses estudos, sumariados aqui, estão relatados por completo no trabalho de Llamosas et al., apresentado nesta conferência.

Os animais receberam várias combinações de cascas do fruto, capim-elefante e concentrados. Nestes estudos as dietas continham de 73 a 90% de cascas, o que é muito mais alto que os limites recomendados (Adeyanju et al., 1977). O gado de corte alimentado com dietas só de volumosos mostrou um leve ganho de peso sem significação estatística. O contrário se deu com o gado de leite. A única anormalidade observada nos animais sob dieta de cascas foi a consistência mole das fezes que pode ser atribuída ao alto conteúdo de mucilagem nas cascas. Os resultados até aqui mostram que as cascas frescas podem ser usadas para substituir os volumosos na alimentação do gado. Contudo, a sazonalidade da produção (Figura 5) implica a necessidade de pastagem por, ao menos, quatro meses do ano. Todavia, um estudo preliminar mostrou que é possível fazer silagem de cascas de cacau, o que permitirá a alimentação por todo o ano com uma dieta de casca.

Biogás e fertilizante. Um uso alternativo para o qual se testou a casca do cacau é como substrato para produção de metano. Isso faz parte do plano governamental de desenvolver fontes de energia não-fóssil. Em 1979 a CEPLAC e a ELETROBRÁS (Centrais Elétricas Brasileiras S/A), conjuntamente, investigaram a possibilidade de usar cascas de fruto em biodigestores. Utilizou-se uma unidade

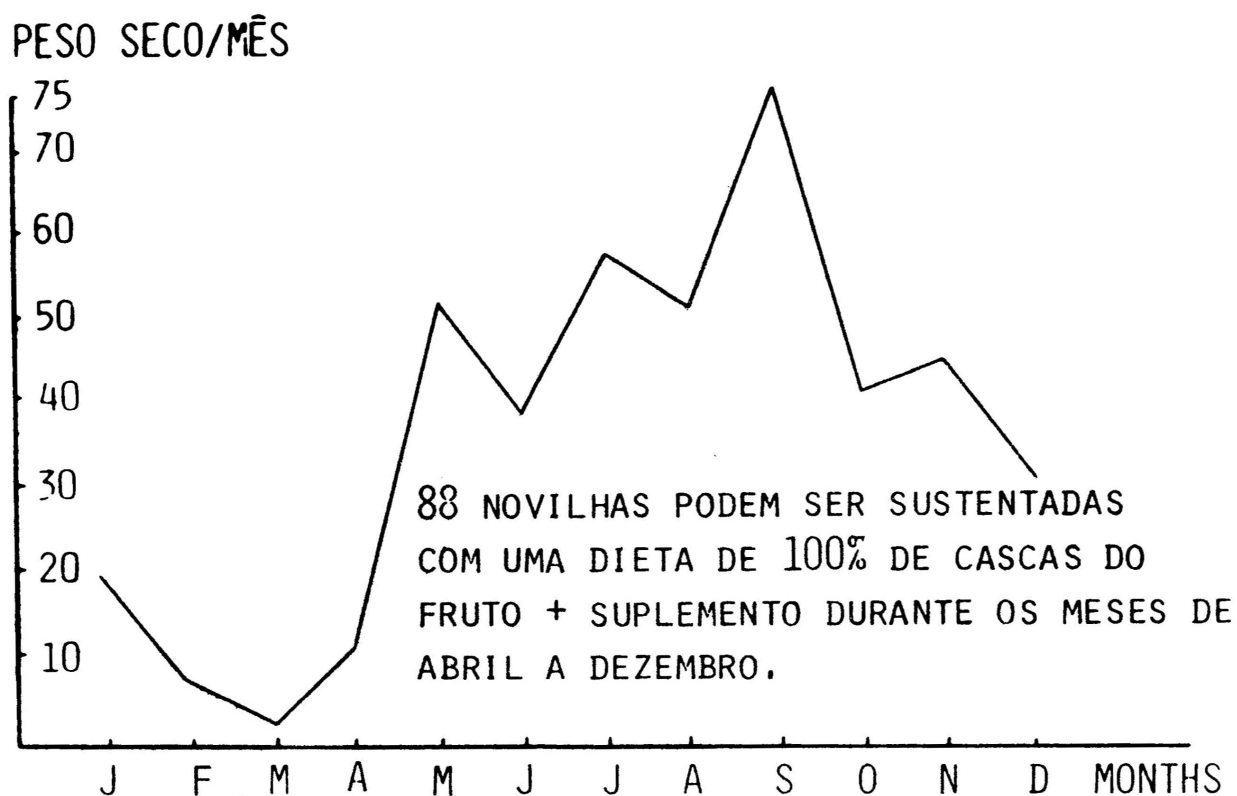


Fig. 5 - Disponibilidade mensal de cascas de cacau durante 1982 (CEPEC).

pré-fabricada do modelo indiano. Esse sistema contínuo com uma capacidade produtiva de 45 a 120 m³ de gás por dia requeria uma alimentação diária de uma tonelada de material.

Os testes foram iniciados carregando-se o biodigestor, no princípio, com esterco bovino que foi sendo suplementado gradualmente com cascas de cacau. Foi necessário desintegrar o material antes de introduzi-lo no digestor. Além do material fresco, casqueiros secos foram também testados como substituto para uso durante os períodos fora de estação, quando cascas frescas não são disponíveis.

Sob condições normais de funcionamento o digestor produziu a média mensal máxima de 52 m³ de gás. A substituição por cascas secas reduziu a produção. A produção de gás foi maior durante os meses quentes (verão). Do gás produzido, 53 a 55% era metano, o que está bem dentro da faixa aceita para outros substratos. Entretanto, a conversão foi baixa pois a digestibilidade é inferior à de outros substratos. A razão disso foi atribuída à formação de aglomerados pesados de material sólido que descia para o fundo do tanque tornando-se indisponível. Há também a possibilidade de que a mucilagem liberada durante a desintegração impedisse a ação microbiana (Adomako, 1974; 1981). Um estudo econômico mostrou retornos negligíveis. Isso pode ser devido a fatores inerentes ao experimento. Durante parte do teste a alimentação do digestor foi interrompida devido à falta de material. Além disso a unidade de desintegração

era de capacidade superior às necessidades do experimento.

Esse trabalho sobre produção de metano continua, com a finalidade de melhorar a utilização do substrato. Alguma forma de degradação da mucilagem por tratamento enzimático microbiano ou químico será necessária. O desempenho de outros tipos de digestores também será examinado.

A produção de biofertilizante a partir dos resíduos do digestor é uma vantagem adicional da produção de gás. Um experimento preliminar usando resíduos da biodigestão das cascas deu resultados que não mostraram potencial fertilizante especial. Esses ensaios serão repetidos em maior escala com produtos de novos experimentos. Os resíduos da biodigestão também podem ser usados para formular rações para o gado e outros animais. Propõe-se que esse aspecto seja examinado em estudos futuros.

Frutos de cacau doentes: É prática recomendada que os frutos doentes sejam removidos da árvore junto com os maduros, de modo a reduzir o inóculo de *Phytophthora*. Contrariamente às boas práticas de processamento, as sementes de frutos doentes são muitas vezes processadas juntamente com as sadias, especialmente quando os preços de mercado estão altos. Esta prática, sem dúvida, tem uma influência negativa sobre a qualidade do aroma cujo grau depende da intensidade da doença e da proporção de sementes providas de frutos doentes incluídas na fermentação. Desde que não existe no Brasil um diferencial de preço para o cacau baseado na qualidade, essa prática é difícil de erradicar.

Contudo uma fábrica para a recuperação de manteiga a partir de resíduos de cacau, incluindo sementes doentes, foi inaugurada recentemente na região e está certamente contribuindo em alguma extensão para melhorar a qualidade do cacau do Brasil por absorver parte do material estragado que, de outro modo, encontraria caminho nos canais de processamento e comercialização do cacau normal.

Essa companhia, criada em 1980, começou a operar em 1982 e está processando, no momento, cerca de 2000 t/ano. De acordo com a firma, sua capacidade pode ser imediatamente ampliada sempre que necessário para acomodar qualquer acréscimo no volume de matéria-prima disponível. A extração é por pressão mas a firma planeja instalar também um estrator por solvente.

Pode-se extrair manteiga de cacau de frutos virtualmente em qualquer estágio de doença enquanto as sementes não tiverem sofrido excessiva deterioração. A manteiga de sementes fortemente atacadas apresenta alto conteúdo de ácidos graxos livres, custos de purificação elevados, baixa qualidade e, naturalmente, rendimentos menores. Contudo, qualquer material danificado em geral, mesmo frutos mumificados, é utilizável.

Em uma operação típica, mostrada na Figura 6, os frutos doentes, colhidos juntamente com os maduros, são separados durante a quebra e mais tarde são

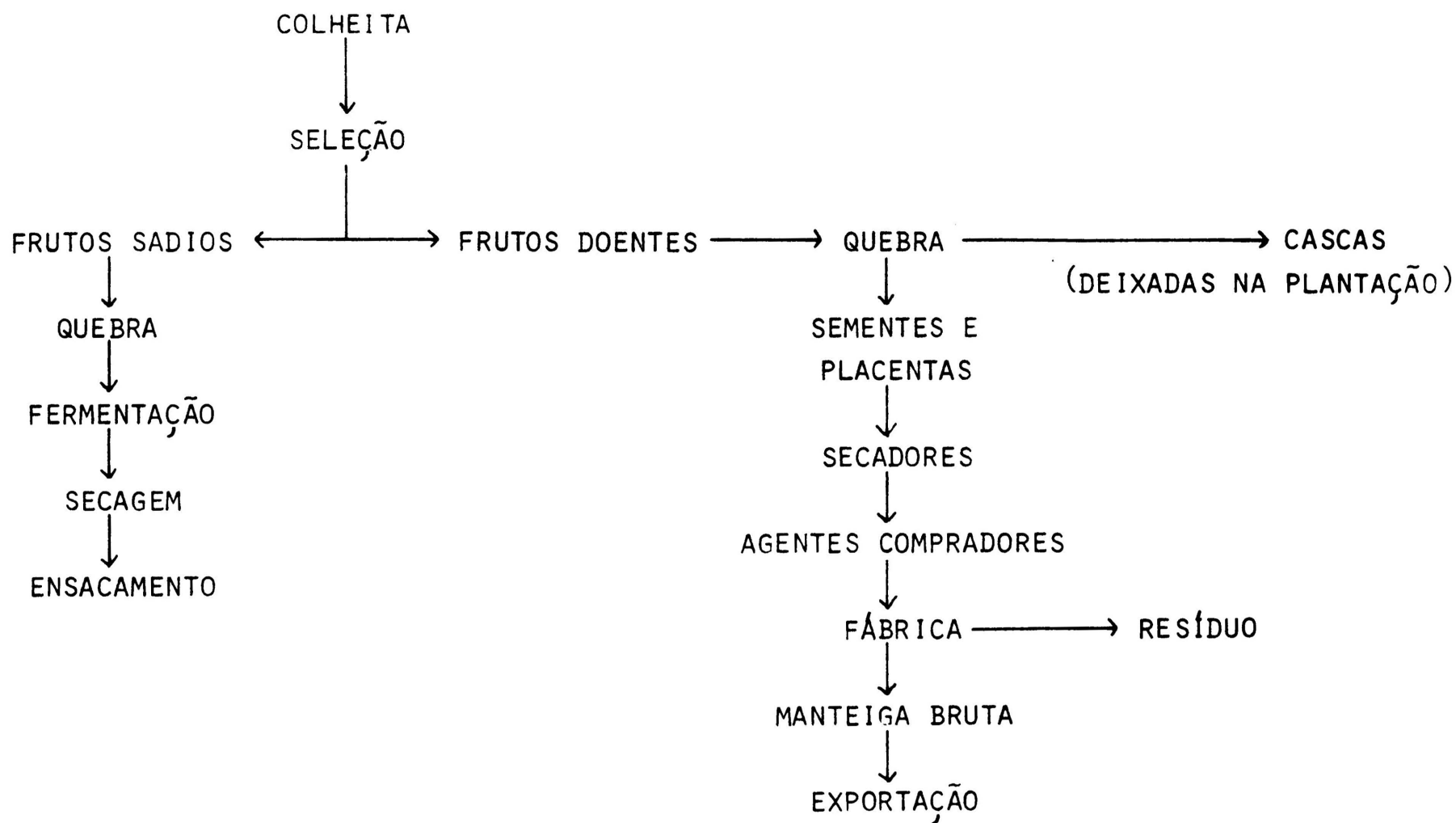


Fig. 6 - Processamento de frutos com podridão-parda para recuperação de manteiga de cacau

abertos por mulheres e crianças. As sementes e placentas são secadas e o produto é vendido aos agentes da companhia em várias cidades, os quais transportam o material para a fábrica, uma vez por mês, a fim de ser extraído. A manteiga crua extraída é exportada e posteriormente processada para dar o produto refinado. A torta, atualmente, é exportada para a extração por solvente da manteiga residual.

Atualmente há quatro centros de coleta na área, atingindo cerca de 3.500 fazendas. A intenção é dobrar esse número em 1984 e finalmente estender uma rede de centros de coleta por toda a região. A informação necessária para o estabelecimento de tal sistema está, no momento, sendo pesquisada.

Pectina de casca do fruto. Dittmar (1958) relatou a presença de 11% de pectina nas cascas dos frutos. Exames qualitativos e quantitativos mostraram que o endocarpo era mais rico em pectina (Berbert, 1972) mas o rendimento e a qualidade do produto, com relação a suas propriedades gelificantes, foram inferiores aos das pectinas de maçã e de citros existentes no comércio (Berbert, 1972; Adomako, 1974). Por outro lado, ela pode ser usada, juntamente com as gomas, como adesivo nas indústrias farmacêuticas.

Bondar (1938) e Borges (1971) dão receitas para o preparo da geléia de cascas de cacau que é feita fervendo o endocarpo do fruto com açúcar por duas ou três horas. Entretanto, é fácil fazer produto de melhor qualidade a partir do mel de cacau.

Nem a pectina nem as gomas foram exploradas comercialmente.

Há numerosas opções disponíveis para a utilização dos abundantes produtos descartados que devem ser avaliadas à luz dos modernos avanços tecnológicos. Além disso, os retornos com relação custo/benefício desfavorável que os projetos isolados apresentam pode ser exequíveis em um sistema integrado de utilização de subprodutos em que os custos operacionais são distribuídos. Um sistema assim idealizado para utilização ótima de produtos descartados é mostrado abaixo (Figura 7).

Frutos colhidos manualmente são transportados por animais de carga e/ou transporte mecânico para uma central de processamento. Aí os frutos doentes ou por qualquer razão inadequados, são separados para a venda à fábrica de recuperação de manteiga. Os frutos sadios são lavados e esterilizados externamente antes de serem introduzidos na máquina de quebrar. Essa máquina quebra os frutos e separa as sementes das cascas. As sementes com a polpa são passadas em despulpadores que removem o suco. As sementes despulpadas são misturadas com sementes não despulpadas antes de serem fermentadas naturalmente ou submetidas a tratamento químico equivalente. As sementes fermentadas são secadas, ensacadas e vendidas para serem processadas em produtos semi-indus-



trializados. Durante esse estágio a casca da semente, o eixo embrionário — no jargão das indústrias conhecido como germe — e pó de nibe (fragmentos de cotilédones torrados) são removidos. Este é o principal fluxo do processo.

O processo de seleção remove os frutos doentes do fluxo principal de processamento. Manteiga de cacau e teobromina são recuperadas de suas sementes e os resíduos são usados como alimento para animais. As cascas do fruto podem ser usadas como alimento para bovinos ou fertilizante.

A passagem através da máquina de quebrar separa as cascas e as placentas, que podem ser usadas diretamente como alimento para bovinos, o excesso sendo armazenado como silagem ou usado para a produção de metano, após um pré-tratamento para remover ou degradar as gomas e a lignina. Alternativamente após o pré-tratamento, podem ser usadas para produzir álcool e o resíduo desta fermentação pode ser usado para produzir metano em biodigestor. O resíduo da produção de metano pode ser usado para fertilizar a plantação. O gás gerado pode ser usado para a secagem do cacau, cocção de alimentos e iluminação doméstica.

O mel de cacau e o suco podem ser processados em geléias, refrescos e bebidas alcoólicas e qualquer excesso pode ser fermentado para produzir álcool industrial, que pode ser usado como combustível para o transporte mecanizado da fazenda, ou ácido acético.

A casca da semente, o “germe” e o pó de nibe das fábricas podem ser enviados às instalações de extração de teobromina e manteiga, e o resíduo usado para alimentação animal, produção de gás ou adubação.

Este diagrama, de fato, sumaria o caminho que o Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC tenciona seguir no seu programa de otimização da utilização de subprodutos durante a próxima década. Este programa pode parecer superambicioso mas as crescentes pressões econômicas e o entusiasmo dos produtores demandam nada menos que isso.

AGRADECIMENTOS

Os autores externam agradecimentos às Dras. Anna F. L. Campêlo e Rosane Freitas Schwan pelo valioso auxílio nas sugestões e revisão deste trabalho e aos Srs. Antonio Nunes da Silva, Silvéria Santos Conceição e Janice Lima Melo pela colaboração na execução das tarefas básicas.

LITERATURA CITADA

ADAMS, M.R., DOUGAN, J., GLOSSOP, E.J. and TWIDDY, D.R. 1982.

Cocoa sweating and effluent of potential value. *Agricultural Wastes* 4:225–229.

- ADEYANJU, S.A., OGUTUGA, D.B.A., ILORI, L.O. and ADEGBOLA, A. 1977. Potentialities of cocoa husk in livestock feed. *In* International Cocoa Research Conference, 5th, Ibadan, Nigeria, 1975. Proceedings. Ibadan, CRIN. pp. 505–510.
- ADOMAKO, D. 1972. Cocoa pod husk pectin. *Phytochemistry* 11: 1145–1148.
- . 1981. Recent development in cocoa by-products research in Ghana. *In* Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 6^a, Caracas, 1977. Actas. Lagos, Nigéria, Cocoa Producer's Alliance. pp. 706–718.
- ANKRAH, E.K. 1974. Chemical studies of some plant wastes from Ghana. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 25(10):1229–1232.
- BATEMAN, J.V. Y LARRAGAN, A. 1966. El uso de cáscara de cacao in raciones para el engorde de bovinos. *Turrialba (Costa Rica)* 16:25–28.
- and FRESNILLO, O. 1967. Digestibility of *Theobroma cacao* pods when fed to cattle. *Journal of Agricultural Science* 68(1):23–25.
- BERBERT, P.R.F. 1972. Estudo da pectina do mel e da casca do fruto de cacau. *Revista Theobroma (Brasil)* 2(2):49–51.
- . 1979. Contribuição para o conhecimento dos açúcares componentes da amêndoa e do mel de cacau. *Revista Theobroma (Brasil)* 9:55–61.
- BLACKMORE, W.R., DEWAR, E.T. and HODGE, R.A. 1966. Polysaccharides of the cocoa pod husk. *Journal of the Science of Food of Agriculture* 17:558–560.
- BONDAR, G. 1938. A cultura de cacau na Bahia. Salvador, Brasil. ICB. Boletim Técnico nº 1. 205 p.
- BORGES, J.M. 1969. Geléia de casca de cacau. *In* Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1968–1969. Ilhéus. p. 165.
- , PEREIRA, V. de P., SERRA, W.S. e SOUZA, T.P. 1972. Caixa prensa para coleta de suco da polpa das amêndoas de cacau. *In* Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1981. Ilhéus. pp. 127–129.
- . 1975. Novo tipo de caixa para quebra de cacau com dispositivos para coleta de mel. *Cacau Atualidades (Brasil)* 12(1):9–13.

- _____, GOMES, F.R. e PEREIRA, V. de P. 1978. Estudo preliminar sobre a padronização de geléia de cacau. *Revista Theobroma (Brasil)* 8:3–20.
- CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO. 1981. Projeto CEPLAC: aproveitamento do mel de cacau; relatório técnico final. Salvador, Brasil. 11 p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU. 1982. Desenvolvimento da pesquisa e experimentação agropecuárias; principais resultados 1980. Ilhéus, BA, Brasil. 22 p.
- DE ALBA, J., GARCIA, H., PEREZ, C.F. Y ULLLOA, G. 1954. Valor nutritivo de la cáscara de cacao para produccion de leche en comparación con maiz molido y harina de yuca. *Turrialba (Costa Rica)* 4:29–43.
- DEVENDRA, C. 1980. The feeding value of by-products from cocoa and coconuts in diets of farm livestock. *In International Conference on Cocoa and Coconuts, Kuala Lumpur, 1978. Proceedings. Kuala Lumpur, Incorporated Society of Planters.* pp. 457–471.
- DITTMAR, H. 1956. A composição da polpa de diferentes variedades de cacau da Bahia. Salvador, Brasil, Instituto de Tecnologia da Bahia. 9 p.
- _____. 1958. Untersuchung und kakao freunchtchalen. *Gordian* 58 (1938):48–49.
- FERREIRA, Hilmar I.S., TREVIZAN, S.D.P. e DIAS, I.L. 1982. Perfil econômico e social da produção de mel de cacau. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 97. 38 p.
- _____, LIMA, L.P., LLAMOSAS, A., PEREIRA, J.M. e SOARES, M.S. 1983. Avaliação econômica do uso da casca *in natura* do cacau na alimentação de bovinos de corte. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 112. 35 p.
- GREENWOOD-BARTON, L.H. 1965. Utilization of cocoa by-products. *Food Manufacture* 40(5):52 – 56, 109.
- HAINES, C.E. and ECHEVERRIA, A.J. 1955. Cocoa pods as a substitute for corn in tropical dairy rations. *Foreign Agriculture* 19:99–101.
- HUDSON, G.S. 1930. Scope of suggested improvements. *In Smith, H.H., ed. The fermentation of cacao.* London, John Bale. pp. 153–220.
- LLAMOSAS, A. 1976. Valor nutritivo da farinha de casca do fruto do caqueiro. Tese Mestrado. Viçosa, MG, Brasil. Universidade Federal. 36 p.

- LOPEZ, S.A.F. 1979. Fermentation and organoleptic quality of cacao as affected by partial removal of pulp juice from the beans prior to curing. *Revista Theobroma (Brasil)* 9:25-37.
- MARAVALHAS, N. e SOUZA, T.E. 1975. Subsídios para o estudo do aproveitamento da casca do cacau. *Cacau Atualidades (Brasil)* 12(4):17-21.
- MEDEIROS, A.G. 1969. Diretrizes para o controle da podridão-parda, *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl., do cacauzeiro na Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2ª, Salvador e Itabuna, BA, Brasil, 1967. Memórias. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC, pp. 204-212.
- OPEKE, L.K. 1976. Cocoa research in Nigeria. In Simons, J., ed. Cocoa production; economic and botanical perspectives. Washington, World Bank. pp. 252-289.
- PEREIRA, V. de P. e ASSIS, J.C.S. de. 1971. Industrialização do mel de cacau. In Semana do Fazendeiro, 7ª, Uruçuca, BA, Brasil, 1971. Agenda. Uruçuca, EMARC. v.1. pp. 1-5.
- REIS, H.R. and SOBRINHO, J.A. 1965. Geléia de cacau. Informe Anual. CEPEC. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC). Ilhéus, BA, Brasil. p. 100.
- ROSA, J.F.L. e ROMEU, A.P. 1982a. Produção de destilados do mel de cacau. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1981. Ilhéus. p. 241.
- e ----- . 1982b. Produção de fermentados do mel de cacau. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1981. Ilhéus. pp. 239-241.
- SERRA, W.S. 1975. Normas para produção de geléia de cacau. *Cacau Atualidades (Brasil)* 12(2):6.
- . 1977. Influência da prensagem das amêndoas de cacau na qualidade do produto final. Tese Mestrado. Campinas, SP, Brasil, Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola. 96 p.

INFORMAÇÕES AOS COLABORADORES

1. Serão aceitos para publicação artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agrônômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau.

2. São da exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, à Comissão Editorial reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

3. Os trabalhos deverão ser encaminhados em 3 vias (original e duas cópias) datilografadas em uma só face do papel em espaço duplo e com margens de 2,5 cm. O texto deverá ser escrito corridamente, sem intercalações de figuras e quadros, que feitos em folhas separadas, devem ser anexados ao final do trabalho, acompanhados das respectivas legendas.

4. As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) não deverão ultrapassar a medida de 18 x 20 cm. Os gráficos e os desenhos serão feitos com tinta nanquim em papel vegetal, as fotografias, somente aceitas em preto e branco, serão copiadas em papel brilhante com bom contraste, os mapas serão confeccionados no tamanho máximo de 40 x 50 cm e em escala adequada a receberem redução para 11,5 x 18 cm, espaço máximo a ser ocupado pela mancha da página.

5. Os quadros deverão ser explicativos por si mesmos, podendo ser datilografados em papel deitado no tamanho máximo de folha ofício.

6. Deverá ser evitada a duplicidade de apresentação de dados, isto é, a apresentação simultânea em gráficos e quadros, cabendo ao(s) autor(es) optar(em) por uma delas.

7. Os trabalhos de pesquisas deverão ser organizados seguindo o estilo científico: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou a combinação dos dois últimos), Conclusões, Agradecimentos (quando for o caso) e Referências.

8. Aos trabalhos descritivos e monografias será reconhecida liberdade de estilo. Neste caso, contudo, o editor permite-se, quando necessário, proceder alterações para sanar falhas de estilo e especialmente evitar ambigüidades, consultando os autores em caso de dúvida. Qualquer que seja a forma de apresentação é indispensável a preparação de breve resumo do conteúdo do trabalho e sua tradução para o idioma inglês, a fim de compor o Abstract. Não se aceitam citações bibliográficas em notas de rodapé.

9. Deverão constar na primeira página, em chamada de rodapé, a qualificação profissional e endereço do(s) autor(es).

10. As citações bibliográficas no texto deverão ser feitas pelo sistema autor-ano. A Literatura Citada obedecerá a ordem alfabética dos nomes dos autores. Trabalhos de um mesmo autor serão citados na ordem cronológica das datas em que foram publicados, e quando do mesmo ano serão distinguidos acrescentando-se letras minúsculas ao número indicativo do ano (a, b, c etc.). Trabalhos até de três autores serão citados pelos nomes de todos, e de quatro ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de et al., e o ano.

