

BOLETIM TÉCNICO
DO
CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR

CTAA

Número 14
Dezembro 1980

ISSN 0100-3690

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Vinculada ao Ministério da Agricultura



BOLETIM TÉCNICO

DO

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR

B. téc. CTAA	Rio de Janeiro	nº 14	p.1-58	Dez. 1980
--------------	----------------	-------	--------	-----------

EDITOR: Comitê de Publicações do CTAA
Rua Jardim Botânico, 1024/Parte
22.460 - Rio de Janeiro - RJ

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Regina C.A.Lago
Mauro T.Magalhães
Seiva C.Cascon
Gunther Pape
Marynice M.Matos
Lair C.Cabral

Embrapa	
Unidade	Ar - Sede
Valor equi	
C.	
N.º	
Foi.	
N.º C.	
Orig.	Dados
N.º Registro	492/05 ex. 2

ISSN 0100-3690

Boletim do Centro de Tecnologia
Agrícola e Alimentar, nº 1,
1972 -
v. semestral

Título varia: 1977 (12) como
Boletim do Centro de Tecnologia
Alimentar.

1. Tecnologia de Alimentos -
Periódicos

CDD - 189 ed. 664.005

C EMBRAPA

Permite-se a reprodução total ou parcial desde que
seja citada a fonte.

BOLETIM TÉCNICO DO CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E
ALIMENTAR

SUMÁRIO

TRABALHOS ORIGINAIS

- 4417 Composição química dos óleos de pracaxi
e andiroba
Regina C.A.Lago & Frederico A.R.Siqueira.. 1 *cl*
- 4417_a Eliminação da cor verde do óleo de soja
Rosa R.Szpiz & Frederico A.R.Siqueira 17 *cl*
- 4417_b Considerações sobre a determinação rã
pida do índice de iodo
Ayresina T.B.de Castro & Regina C.A. Lago. 22 *cl*
- 4417_c Comparação entre óleos de 3 Palmaças
brasileiras
Rosa R.Szpiz, Dalva Alves Pereira & Regina
C.A.Lago 33 *cl*

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 4417_d Produção de álcool etílico de resíduos
agrícolas
Cyró G.Teixeira 47 *cl*

NOTICIÁRIO 55

B. téc. CTAA	Rio de Janeiro	nº 14	p.1-58	Dez. 1980
--------------	----------------	-------	--------	-----------

ERRATA

Onde se lê

Pág 19 - 2º parágrafo 230C	_____	lê-se 2300C
Pág 34 - 1º parágrafo furifera	_____	lê-se funifera
Pág 55 - 1º parágrafo compipilação	_____	lê-se compilação

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS DE PRACAXÍ E ANDIROBA¹

Regina C.A.Lago² e Frederico A.R. de Siqueira²

RESUMO - Os óleos de sementes de pracaxí, *Pentaclethra macroloba* Willd. e de andiroba, *Carapa guianensis* Aubl. foram examinados. O ácido oleico é o principal constituinte graxo em ambos os óleos (65,40 e 50,06% respectivamente), seguindo-se o ácido behênico (13,72%) no de pracaxí e o ácido palmítico (29,55%) no de andiroba. Na fração esterólica do material insaponificável o β -sitosterol é o principal componente no óleo de andiroba (58,99%) enquanto que no óleo de pracaxí é o estigmasterol (53,96%).

Têrmos para indexação: óleo de pracaxí; óleo de andiroba; *Pentaclethra macroloba*; *Carapa guianensis*; Leguminosae; Meliaceae; ácido oleico; ácido behênico; esteróis.

¹ Trabalho apresentado no 29 Congresso da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, SBCTA, Joao Pessoa, Pb, julho, 1978.

² Pesquisadores do CTAA/EMBRAPA
Rua Jardim Botânico, 1024 - RJ.

INTRODUÇÃO

Os dois óleos incluídos no presente trabalho têm em comum a origem, a região amazônica, habitat natural de inúmeras plantas oleaginosas.

Pela descrição de Pio Corrêa, 1926, a andirobeira, *Carapa guianensis*, é árvore da família das Meliaceae, medindo, em média, 30 m de altura e 45-90 cm de diâmetro. Vegeta, principalmente, nas várzeas próximas dos rios e, geralmente, em consorciação com árvores de ucúba, jabotí, pracaxí, etc. As sementes contêm, como as cascas, um alcalóide de nome "carapina" e fornecem um óleo amargo, com várias aplicações na medicina: purgativo, anti-reumático, antelmíntico, repelente contra insetos. É utilizado ainda para iluminação caseira, principalmente no interior e, industrialmente, na fabricação de sabão e como lubrificante.

Pereira Pinto, 1963, encontrou um teor de 33,9% de óleo na amêndoa.

O pracaxizeiro, *Pentaclethra macroloba* Willd., é árvore

re da família das Leguminosae, com uma casca adstringente. As sementes tem várias aplicações medicinais, como na cicatrização de úlceras e combate à mordedura de cobra (Pio Corrêa, 1974).

A semente total apresenta 25% de um óleo (Eckey, 1954) que se presta para o preparo de manteigas vegetais, fabricação de sabões, etc. (Calzavara, 1978).

A grande utilização de tais árvores, no entanto, é a madeira, advindo daí problemas de devastação, sem que haja plantações técnicamente organizadas ou replantio sistemático (Calzavara, 1978). Uma devastação que se reflete na produção de frutos e, conseqüentemente, da massa oleosa. Mesmo assim o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1978, registra uma produção de 302 t de óleo de andiroba, em 1976.

Os óleos vegetais, pelo seu elevado valor nutritivo e energético e pelos seus múltiplos empregos na indústria, constituem recursos cujo potencial oferece grandes possibilidades de expansão.

O objetivo deste trabalho é a atualização e complementação de estudos de óleos brasileiros, através de dados que possam servir não só para um maior conhecimento ciêntífico, mas também para sugerir soluções para eventuais problemas tecnológicos e apontar novas opções de aproveitamento da matéria prima.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se sementes de andiroba, e sementes de praxi, provenientes do estado do Pará, correspondentes a espécimens botânicos depositados no herbário do IPEAN.

As amostras de óleo foram obtidas por extração com éter de petróleo, 40-60^o, em aparelho tipo soxhlet, após secagem e moagem das sementes. Após evaporação do solvente as amostras foram filtradas à quente, através de sulfato de sódio anidro.

A caracterização dos óleos pelos Índices de Acidez, Saponificação, Iodo, Refração, Peróxidos, ponto de amolecimento e teor de insaponificáveis foi feita pelos métodos

oficiais da AOCS (1962).

Os ésteres metílicos foram preparados, a partir do óleo, pelo método de Hartman & Lago, 1973, e a composição em ácidos graxos determinada em cromatógrafo de gás Perkin-Elmer, mod. F-11, em coluna de DEGA 5% em chromosorb W, na temperatura de 190°C. O vaporizador foi mantido a 220°C, a vazão de nitrogênio a 30 ml / min e a velocidade do papel a 10 mm / min.

O material insaponificável foi extraído com éter etílico a partir de 50 g de óleo, saponificado com KOH alcoólica, de maneira semelhante aos procedimento analítico. A seguir foi neutralizado em coluna de carbonato de cobre (Capela, 1960).

O Índice de Iodo do material insaponificável foi determinado em amostra de $\pm 0,06$ g, pelo método reduzido (Castro & Lago, 1980). Leituras espectrais foram feitas em espectrofotômetro Beckman, mod. DBG.

Cromatografou-se o material insaponificável em coluna de vidro de 2 cm de diâmetro, empacotada com sílica gel,

0,05 - 0,02 mm, numa proporção aproximada de 0,2g de amostra / 30 g de absorvente. Hexana foi o primeiro solvente, seguindo-se misturas de hexana; etér etílico 97:3; 95:5; 90:10; 85:15 e, finalmente, CHCl_3 : MeOH 97:3.

Os esteróis isolados foram acetilados com anidrido acético, e, piridina, extraídos com éter etílico e cristalizados em etanol. O ponto de fusão foi determinado em aparelho Mettler FP-2.

A composição dos esteróis, como acetatos, foi determinada em cromatógrafo Varian, mod. 1 700, coluna de SE-30 3% em Varaport 30, de 2m de comprimento e 1/8" de diâmetro. A temperatura da coluna foi de 230°C, do bloco injetor 240 e do detector 290°C. Velocidade do papel 0,8 cm / min, vazão de nitrogênio de 24 ml / min.

Para os hidrocarbonetos do óleo de andiroba manteve-se o injetor a 190°, detector a 225° e operou-se com programação de temperatura entre 120 e 300°C, com velocidade de aquecimento de 6°/min.

Randomização foi conduzida, sob vácuo, usando-se 1% de

MeONa como catalizador.

Óleo neutro foi obtido segundo técnica descrita por Hartman & Lago, 1968.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de óleo encontrado nas sementes de andiroba foi de 30,8% e nas de pracaxí de 28,8%.

Na Tabela 1 estão as características físicas e químicas dos óleos estudados, sem discrepâncias com dados de literatura (Eckey, 1954), embora a amostra de andiroba já estivesse com acidez alta.

A Tabela 2 mostra a composição em ácidos graxos. A presença no óleo de pracaxí de ácidos superiores, behênico (C22/0) e lignocérico (C24/0), numa proporção total de 20%, confirma observações anteriores sobre a ocorrência de tais ácidos em leguminosas. Hilditch, 1964, cita um teor de 10-15% de tais ácidos para uma amostra de *Pentacle*thra sp.

São estes ácidos, possivelmente, os responsáveis pelo comparativamente alto ponto de fusão do óleo de pracaxí, apesar do teor alto em ácido oleico.

Já no óleo de andiroba, ao contrário de outros autores, como Eckey, 1954, Amorim, 1939, não se constatou a presença de ácido mirístico, senão em traços. Há que levar-se em conta que a composição em ácidos graxos fornecida por tais autores foi obtida a partir dos valores dos Índices de Saponificação e de Iodo.

O Índice de iodo calculado, a partir da composição em ácidos graxos foi de 63,4 para o óleo de andiroba e 71,8 para a gordura de pracaxí.

Na tabela 3 estão alguns resultados obtidos com o material insaponificável.

A composição dos esteróis foi determinada com o uso de padrões (Tabela 4).

O esterol de ocorrência maior em óleos vegetais, habitualmente, é o β -sitosterol. O óleo de pracaxí, no entanto, apresenta como componente principal o estigmaste-

rol, mais insaturado.

Na fração dos hidrocarbonetos do óleo de andiroba foram detectados cerca de 40 componentes (Figura 1) sendo que, provavelmente, o componente principal é o C28. O C12, C14, C16, C18, C20, C28 e C30 foram identificados por meio de padrões. Os demais através do gráfico do $\log t_r$ X n° de átomos de carbono.

O óleo de andiroba randomizado, com acidez de 10,6, apresentou ponto de amolecimento entre 15,5 e 16,0, inferior ao original. Foi de 19,8-20,0°C o ponto de amolecimento do óleo neutro (81,2%).

O óleo de pracaxi randomizado, com acidez de 17,7, apresentou ponto de amolecimento de 39,5-40,0°C, muito superior ao original, apesar da diferença de acidez. O do óleo neutro tendo sido de 19,5-20,0° sugere, pela elevação do ponto de fusão, a presença dos ácidos behênico e lignocérico não esterificados. E que, por outro lado, na randomização a quebra de ligações éster de glicerina se dá, preferivelmente, com tais ácidos.

Estes valores e a composição, em sí, dos ácidos graxos do óleo de pracaxí parecem explicar sua aplicação em "man_{te}igas vegetais".

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Dr. João Murça Pires, botânico do Museu Goeldi, Belém, Pa, pela coleta e identificação das sementes estudadas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY, Champaign, Ill. Official and tentative methods of the American Oil Chemists' Society. 2.ed., Chicago, 1962.
- AMORIM, T.F. de. Contribuição ao estudo do óleo de andiroba. Rev.Quim.Ind., Rio de Janeiro, 8 (85): 14-7, 1939.
- CALZAVARA, B.B.G. et alii. Estudos sobre produtos potenciais da Amazônia (1a. fase). Belem, Sistema Nacional de Planejamento Agrícola, Unidade Regional de Supervisão Norte, 1978, 100p.
- CAPELLA, P. et alii. Chromatography on silicic acid of the unsaponifiable matter of fats. J.Am.Chemists' Soc., Chicago, 37 (11): 564-7, 1960.

CASTRO, A.T.B. de & LAGO, R.C.A. Considerações sobre a determinação rápida do índice de iodo. Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, 1980, 22-32 (Boletim Técnico do CTAA, nº 14).

ECKEY, E.W. Vegetable fats and oils. New York, Reinhold Publ., 1954. 836p.

FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro. Anuário estatístico do Brasil - 1978. Rio de Janeiro, 1978. 897p.

HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. Lab. Pract., London, 22: 475, 1973.

PINTO, G.P. Andiroba. In: - Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil. Recife, Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Nordeste, 1963. p. 15-7.

PIO CORRÊA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Imprensa Oficial, 1926. v.1

_____. _____. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1974. v. 5.

CHEMICAL COMPOSITION OF PAROACAXI AND ANDIROBA FATTY OILS

SUMMARY - Oils from seeds of paroacaxi, *Pentaclethra maloloba* Will. and of andiroba, *Carapa guianensis* Aubl., were examined. Oleic acid is the main constituent for

both oils, with the percentages of 65,40 and 50,06, respectively. They are seconded by behenic acid (13,72%) in paroacaxi fat and by palmitic acid (29,55%) in andiroba oil. β -sitosterol occurs in major proportion (58,99%) in andiroba oil while estigmasterol is the main component in the sterolic fraction of paroacaxi fat.

Index terms: Paroacaxi fat; andiroba oil; *Pentaclethra macroloba*; *Carapa guianensis*; Leguminosae; Meliaceae; oleic acid; behenic acid; lignoceric acid, sterols.

TABELA 1 - Características físicas e químicas dos óleos de andiroba e pracaxí.

	ANDIROBA	PRACAXÍ
INDICE ACIDEZ	15,5	1,2
ACIDEZ % (oleico)	7,7	0,6
INDICE SAPONIFICAÇÃO	198,8	176,2
INDICE IODO (Wijs, red.)	62,1	65,7
INDICE REFRAÇÃO 40°	1,4598	1,4606
INDICE PEROXIDOS meq/1000g	5,52	4,41
INSAPONIFICÁVEIS %	0,82	1,75
PONTO AMOLECIMENTO °C	17,5 - 18	22,2

TABELA 2 - Composição em ácidos graxos % dos óleos de andiroba e pracaxi.

A C I D O S		ANDIROBA	PRACAXI
MIRÍSTICO	C _{14/0}	traços	-
PALMÍTICO	C _{16/0}	29,55	3,20
PALMITOLEICO	C _{16/1}	1,38	-
ESTEÁRICO	C _{18/0}	7,98	1,83
OLEICO	C _{18/1}	50,06	65,40
LINOLEICO	C _{18/2}	11,02	8,97
LINOLENICO	C _{18/3}	traços	-
ARAQUÍDICO	C _{20/0}	-	traços
GADOLENICO	C _{20/1}	-	traços
BEHENICO	C _{22/0}	-	13,72
LIGNOCERICO	C _{24/0}	-	6,86

TABELA 3 - Material insaponificável dos óleos de andiroba e pracaxí.

	ANDIROBA	PRACAXÍ
INDICE IODO (Wijs, reduzido)	103,4	169,6
A _{245nm} (1% em CHCl ₃)	52,77	54,25
HIDROCARBONETOS %	33,59	21,49
ABAIXO HIDRO. %	4,90	4,17
ALCOOL 1 %	13,70	29,15
ALCOOL 2 %	0,5	
ESTEROIS %	12,75	25,49
ABAIXO ESTEROIS %	22,08	-



TABELA 4 - Composição dos esteróis dos óleos de andiroba e pracaxi.

	ANDIROBA	PRACAXI
PONTO DE FUSÃO °C	128,5 - 130,5	130 - 134
CAMPESTEROL %	21,22	6,28
ESTIGMASTEROL %	17,69	53,96
β -SITOSTEROL %	58,99	33,54

ELIMINAÇÃO DA COR VERDE DO ÓLEO DE SOJA

17
S
4417a

Rosa R.Szpiz¹ e Frederico A.R.de Siqueira¹

RESUMO - Estudou-se o problema da eliminação da cor verde em óleo de soja. A clarificação foi conduzida com terra branqueadora adicionada de diversos agentes. Obteve-se melhor resultado pela adição de 0,5% de ácido oxálico, que é facilmente eliminado durante o processo de desodorização.

Têrmos para indexação: óleo de soja; clorofila; branqueamento; ácido oxálico.

¹ Pesquisadores do CTAA/EMBRAPA
Rua Jardim Botânico, 1024

A ocorrência de óleos de soja com coloração verde tem sido um problema enfrentado pela indústria brasileira de óleos comestíveis.

A literatura (Pritchett, 1947 e Hinners, 1946) faz diversas referências ao fato, atribuindo a cor verde à maior incidência de clorofila. São apontadas como principais causas do problema as colheitas precoces e as geadas.

A solução do problema estaria ligada, fundamentalmente, à eliminação de tal coloração. Tentativas, com esse objetivo, foram efetuadas em um óleo bruto de soja, de alta densidade verde.

Inicialmente, determinou-se a porcentagem de ácidos graxos livres no óleo (AOCS, 1962) e a seguir efetuou-se a neutralização, que consistiu na adição de NaOH 10%, aquecimento a 75°C por 30 minutos, centrifugação, lavagem duas vezes com água a 80°C e nova centrifugação.

O óleo neutro foi clarificado pela adição de 1% de terra branqueadora "APOROFO" (pH-6) e, em geral, 0,5% de agente ativador, seguindo-se aquecimento à 100°C, com agitação, por 15 minutos.

A desodorização foi efetuada por aquecimento à 23°C, vácuo, por 30 minutos.

A determinação do teor de clorofila foi efetuada em espectrofotômetro Beckmann DBG, célula de 10mm e a concentração foi calculada através de uma fórmula empírica, baseada na lei de Beer (AOCS, 1962 e Wolff, 1968).

Os resultados encontrados são mostrados a seguir:

Tratamento	% clorofila (ppm)
Óleo bruto	6,2
1% terra	4,94
1% terra + 0,5% ac. oxálico	1,7
1% terra + 0,25% ac. oxálico	2,30
1% terra + 0,5% ac. sulfúrico	1,21
1% terra + 0,5% ac. cítrico	2,67
1% terra + 0,5% bissulfito de sódio	1,51
1% terra + 0,5% ac. fosfórico	3,78
1% terra + 0,5% ac. tartárico	2,12
1% terra + 0,5% bissulfito de sódio	2,82

Confirmaram-se observações anteriores (Hinnners 1946) de que tratamentos com terras ácidas são bastante eficazes na eliminação da cor verde.

Assim é que tratamento do óleo com 1% de Tonsil (pH=4,5) forneceu resultados idênticos aos obtidos com tratamento por APOROFO e ácido.

Recomenda-se o ácido oxálico na acidificação da terra de branqueamento, pois o resíduo se volatiliza no tratamento térmico de desodorização.

REFERÊNCIAS

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Chicago, Official and tentative methods of the American Oil Chemists' Society, 2 ed. revisada, 1962.

HINNERS, H.F.; McCARTHY, J.J. & BASS, R.E. The adsorptive capacity of some bleaching earth of various pH for chlorophyll in soybean oil. Oil & Soap. Chicago, 21: 22-25, 1946.

PRITCHETT, W.C., TAYLOR, W.G. & CARROL, D.M. Chlorophyll removal during earth bleaching of soybean oil, J.Am.Oil Chem.Soc., Chicago, 22: 225-7, 1947.

WOLFF, J.P., Paris, Manuel d'analyse des corps gras, Paris, Azoulay Editeur, 1968.

ELIMINATION OF GREEN COLOUR FROM SOYBEAN OIL

SUMMARY - Green soybean oil has been treated with different agents added to the bleaching earth. Best results were reached by addition of 0,5% oxalic acid, which is also easily removed during deodorization process.

Index terms: soybean oil; chlorophyll; bleachability; oxalic acid.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DETERMINAÇÃO RÁPIDA DO ÍNDICE
DE IODO¹Ayresina T.B.de Castro² e Regina C.A.Lago³

RESUMO - Índices de Iodo de diferentes óleos graxos foram determinados reduzindo-se para 2/5 as quantidades de amostra e dos reagentes empregados no método de Wijs, usando-se acetato mercúrico como catalizador e realizando a determinação entre 3-5 minutos. Os resultados obtidos, com poucas exceções, foram não só reprodutíveis como perfeitamente comparáveis com o método oficial da AOCS. O método é particularmente adequado para determinações em série.

Têrmos para indexação: óleos graxos; acetato mercúrico; Índice de Iodo; solução de Wijs.

¹ Trabalho iniciado no ex-Instituto de Óleos e concluído no CTAA/MA em 1973.

² Química do Ministério da Agricultura, Av.Maracanã, 252

³ Pesquisador do CTAA/EMBRAPA
Rua Jardim Botânico, 1024 - RJ

INTRODUÇÃO

O estudo da adição de halogênio a compostos insaturados tem ocupado a atenção de muitos químicos. A principal medida de insaturação de óleos e gorduras, o Índice de Iodo, baseia-se nesta reação, sendo que o método de Wijs (AOCS, 1962) é o que, no geral, oferece resultados mais corretos quando comparado com a saturação por hidrogenação, considerada igual à teórica. Apesar disso o método é moroso, exigindo 30 minutos para óleos normais e 60 para óleos contendo duplas ligações conjugadas quando, inclusive, é menos preciso, com variações sensíveis segundo o tamanho da amostra:

A modificação mais elegante no método de Wijs foi introduzida por Hoffman & Green, 1939, que empregaram o acetato mercúrico para catalizar a reação de adição, seguindo sugestão de Scotti, 1938, preferindo-o ao cloro mercúrico pela sua maior solubilidade em ácido acético. Mantidas constantes as demais condições, o tempo para que a reação se completasse foi reduzido para três mi

nutos, uma vantagem que, aparentemente, passou despercebida uma vez que a técnica de Hoffman & Green não tem sido frequentemente empregada. (Ela consta do manual de análise de Cocks & van Red, 1966).

Hiscox, 1948, ao empregar o acetato mercúrico reduzindo o tamanho da amostra e as quantidades de reagentes, confirmou as observações de Norris & Buswell, 1943, de que o uso de tal catalizador não se presta (seja com a solução de Hanus ou com a de Wijs) para o óleo de mamona, mas seus resultados nem sempre se mostraram comparáveis com o método oficial, talvez porque tivessem sido empregados frascos erlenmeyer abertos na determinação.

No Brasil, Mayerhoffer, 1951, também confirmou a validade do uso do acetato mercúrico, tanto no método de Hanus quanto no de Wijs.

Em trabalho recente Hashemy-Tonkaboni, 1977, considerou suficiente o tempo de um minuto para medir o Índice de Iodo, empregando o acetato mercúrico com a solução de Wijs.

As experiências aqui relatadas, anteriores ao trabalho de Hashemy Tonkaboni, são de maior vantagem econômica, pela redução da amostra e reagentes, além de estabelecer um período de tempo mais compatível com uma uniformização de metodologia.

MATERIAL E MÉTODOS

As quantidades de reagentes usadas no método oficial foram reduzidas para 2/5 o que permitiu reduzir, proporcionalmente, o tamanho da amostra.

Scotti, 1938, encontrou que a ordem de adição dos reagentes dá diferenças nos resultados, tendo-se adotado o mais usual, isto é, adição do catalizador imediatamente após a solução de Wijs, contando-se, a partir daí o tempo de 3-5 minutos para a reação.

Procedeu-se da seguinte maneira: a amostra, 60,0-90,0mg \pm 0,2mg, era pesada em frascos de Wijs de 125-250ml e dissolvida em 8ml de CCl_4 . Eram adicionados 10 ml de solução de Wijs e logo em seguida 4 ml de acetato mercúrico,

2,5% em ácido acético glacial, mantendo-se o frasco envolvido em papel preto. Marcava-se o tempo. Após 3-5 minutos eram colocados 8 ml de solução a 15% de iodeto de potássio, 40 ml de água, e titulava-se com tiossulfato de sódio 0,1N, tendo goma de amido como indicador.

Dado o comportamento anormal do óleo de mamona foram feitos ensaios com variação do tempo de reação e adição do catalizador procedendo a adição do reagente de Wijs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela I mostra os resultados obtidos.

Os valores concordantes que foram observados permitiram a utilização do método rápido para um estudo químico feito como apoio à seleção de variedades de soja (Lago et alii, 1973).

O uso de bureta automática e de agitação magnética durante a titulação simplifica ainda mais o processo.

Quatro minutos é o tempo necessário e suficiente para

que, enquanto uma amostra é deixada reagindo, a anterior seja titulada.

No caso do óleo de mamona a presença de OH livre exerce uma influência crítica no método. A amostra estudada com Índice de Iodo oficial de 85,1 apresentou valores discrepantes pelo método reduzido, na faixa de 90,8 a 100,8 (seis determinações). Para um tempo de um minuto tais valores se situaram entre 86,2 e 87,3, superior ao mêtodo oficial. Tal comportamento pode ser atribuído a reações de substituição da OH, daí o maior consumo de halogênio. Para nove determinações, de 30 segundos, os valores encontrados já se situaram em faixa mais próxima do valor oficial (85,1-86-3). Em 15 segundos, nove das quinze determinações não se completaram, e a variação foi de 81,7 a 86,6 para valores do Índice de Iodo.

Quando a determinação foi conduzida sem o emprego do catalizador obteve-se resultado comparável ao oficial, no tempo de 4 min., confirmando-se observações anteriores de Skell & Radlove, 1946, de que tal reação seja auto

catalizada pela OH, numa participação de grupo vizinho ao centro de reação.

Quando se inverteu a ordem de adição dos reagentes os Índices de Iodo foram inferiores a 40,0, sugerindo alguma forma de impedimento para que o reagente tivesse acesso às duplas ligações. Neste caso, pode ter sido efetuada uma complexação do acetato mercúrico com as duplas ligações, uma complexação que já tem sido usada no isolamento e purificação de ácidos insaturados (White & Quackenbush, 1962).

O método reduzido, portanto, que se traduz por economia de tempo e de reagentes, se presta sobretudo para determinações em série de óleos considerados normais, isto é, que não apresentem grupos capazes de interagir com o catalizador, como a OH no óleo de mamona e, possivelmente, o grupo carbonila no óleo de oiticica.

Não se dispõe de dados sobre óleos contendo duplas ligações conjugadas, como o óleo de tungue, embora a literatura cite resultados inferiores quando comparados ao método

do de Hanus (Norris & Buswell, 1943).

REFERÊNCIAS

- AMERICAN OIL CHEMIST' SOCIETY, Champaign, Ill. Official and tentative methods of the American Oil Chemist's Society. 2ed. Chicago, 1962.
- COCKS, L.V. & van REDE, C. Laboratory handbook for oil and fat analysts. London, Academic Press 1966. 419 p.
- HASHEMY-TONKABONY, S.E. Rapid iodine determination using mercuric acetate as accelerarator. J.Am. Oil Chemists' Soc., Champaign, 54(6):233, 1977.
- HISCOX, D.J. Determination of iodine numbers. Anal.Chem., Washington, 20(7):679-80, 1948.
- HOFFMAN, H.D. & GREEN, C.E. A rapid method for the deter_umination of iodine number. Oil and Soap, Chicago, 16(12):236-8, 1939.

- LAGO, R.C.A. et alii. Contribuição ao estudo da soja no Brasil. Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, 1973. 28 p. (CTAA, Boletim Técnico, 10).
- MAYERHOFFER, C.R. Método per la determinazione rapida del numero di iodio. Olearia, Roma, 5:(11-12):353-7, 1951.
- NORRIS, F.A. & BUSWELL, R.J. Rapid iodine number determinations, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., Washington, 15:(4): 258-9, 1943.
- SCOTTI, G. A new method for determining the iodine number of oils and fats. Olii minerali, grassi e saponi, coloranti e vernici, Roma, 18:96-100, 1938. cf CA 34:4291⁷.
- SKELL, P.S. & RADDLOVE, S.B. Anomalous behaviour of methyl 12-hydroxy-9-octadecenoate in rapid iodine number determination. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., Washington, 18 (1):67-8, 1946.

WHITE, H.B. & QUACKENBUSH, F.W. Isolation of pure linoleate as its mercuric acetate adduct. J. Am. Oil Chemists' Soc., Champaign, 39 (10): 517-19, 1962.

CONSIDERATIONS ON RAPID DETERMINATION OF IODINE VALUE

SUMMARY - Iodine values of different fatty oils were determined, in 3-5 min., by reducing to 2/5 the amounts prescribed in Wijs procedure and by using 2,5% mercuric acetate, in glacial acetic acid, as catalyst. The method is particularly suitable for small samples and/or sequential analysis. The Iodine number of samples containing groups which may interact with the catalyst, such as free OH in castor oil, can not be determined by this method.

Index terms: fatty oils; Iodine Value; mercuric acetate; Wijs solution.

TABELA 1. Índices de Iodo: dados comparativos entre os métodos oficial e reduzido.

	Amostra	Índice de Iodo*	
		A.O.C.S.	Reduzido
Amedoim	A-1	92,7	92,4
	A-2	87,7	87,5
	A-3	96,9	96,6
	Comercial	94,2	94,2
Castanha do Pará	CP-1	98,1	98,2
	CP-2	97,6	97,1
Dendê	Comercial	45,7	45,6
Linhaça	Comercial	178,5	178,0
Milho	M-1	105,1	104,7
	M-2	115,0	115,3
	Comercial	112,8	112,6
Oliva	Comercial-1	86,6	86,3
	Comercial-2	87,8	87,6
	Comercial-3	85,7	85,4
Palmiste	Comercial	15,2	15,3
Peixe	Comercial	186,8	186,8
Soja	S-1	134,3	134,6
	S-2	135,2	135,4
	S-3	135,3	135,0
Tabaco	T-1	138,3	138,5
	T-2	141,1	141,4
	T.3	130,7	130,6

* Média de três determinações.

COMPARAÇÃO ENTRE ÓLEOS DE 3 PALMÁCEAS BRASILEIRAS¹Rosa R.Szpiz², Dalva Alves Pereira² e Regina C.A.Lago²

RESUMO - As características físico-químicas dos óleos de amendoa de babaçú, tucum e piaçava não apresentam variações significativas. O ácido láurico é seu componente graxo principal, ocorrendo nas porcentagens respectivas de 52,08, 54,98 e 48,69. Com a participação de 67,82%, 78,31% e 67,98% o β -sitosterol é o principal componente das frações esterólicas.

Termos para indexação: óleo de babaçú; óleo de piaçava; óleo de amendoa de tucum; *Orbignya martiana*; *Attalea funifera*; *Astrocaryum vulgare*; ácido laurico; ácido mirístico; β -sitosterol.

¹ Trabalho apresentado no 29 Congresso da SBCTA, João Pessoa, Pb, julho de 1978.

² Pesquisadoras do CTAA/EMBRAPA
Rua Jardim Botânico, 1024 - RJ.



INTRODUÇÃO

Os óleos de babaçú, tucum e piaçava são extraídos das amendoas de três palmeiras brasileiras *Orbignya martiana* Barb. Rodr., *Astrocaryum vulgare* Mart. e *Attalea funifera* Wall., respectivamente.

Embora muito se fale no óleo de babaçú não se encontra na literatura mais do que 50 citações, o que é inexpressivo em comparação com outros óleos vegetais, como o dendê. Sobre o óleo de tucum (amendoa e/ou polpa) estão registrados não mais do que uma dezena de trabalhos, enquanto que para o óleo de piaçava este número não atinge a cinco referências. Na literatura brasileira não consta nenhum trabalho sobre este último óleo.

Para o óleo de babaçú os trabalhos mais antigos remontam a 1930, com Boiteux, que se limita a fornecer alguns dados físico-químicos. Recentemente, Szpiz e Monteiro Netto, 1978, publicaram um trabalho contendo, além dos índices tradicionais, a composição em ácidos graxos de várias amostras, botanicamente classificadas.

As primeiras informações sobre óleo de amendoa de tucum são devidas a Borges, 1944, em 1977, Castelo Branco e Domingues, apresentaram um amplo trabalho sobre a amendoa, no qual incluem a composição em ácidos graxos do óleo, como o fazem, em 1979, Serruya et alii.

O ácido láurico é o componente característico do óleo da amendoa de frutos de várias palmeiras. E tais óleos, como os aqui mencionados, são matéria-prima valiosa para a indústria de alimentos, na composição de margarinas, sorvetes, etc., ou mesmo para a indústria de transformação, sobretudo de detergentes biodegradáveis.

O Anuário Estatístico da FIBGE, 1977, 1978, registra os dados de produção computados nas Tabelas 1 e 2, referentes aos óleos de babaçú e amendoa de tucum. Não há registro para o óleo de piaçava.

A pequena produção observada é consequência do fato de que muito pouco, ou nada, tem sido feito para racionalizar o cultivo destas espécies, cujo aproveitamento industrial continua a ser caracterizado como uma atividade

essencialmente extrativa.

O presente trabalho se traduz por uma pequena contri
buição ao estudo dos três óleos, sobretudo o de piaçava,
menos conhecido. Procurou-se verificar alguns aspectos
do material insaponificável, para o qual citam-se apenas
três referências, a de Almeida, 1946, a de Verma, 1952 ,
e a de Wilhelm & Tastaldi, 1964, que fazem menção ao
teor de esqualeno e de tocoferóis no óleo de babaçú, na
tentativa de identificar-se elementos de diferenciação en
tre os óleos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se amostras comerciais, adquiridas no Estado
do do Piauí.

A determinação dos Índices de Acidez, Saponificação,
Iodo, Refração, do ponto de amolecimento, teor de insa
ponificáveis e preparo de esteres metílicos foi realiza
do seguindo a metodologia empregada em trabalho anterior
(Lago, 1980).

Para a análise cromatográfica dos ésteres metílicos operou-se com cromatógrafo Varian mod. 1700, coluna de aço inoxidável, diam. 1/8", 3,50 m de comprimento, empacotada com BDS, 10% em Varaport 30, 80-100 mesh, sob temperatura de 200°C.

A parte referente ao material insaponificável, desde sua extração e purificação até a análise dos esteróis e hidrocarbonetos fracionados, seguiu a metodologia citada (Lago, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de óleo nas amendoas de babaçú, tucum e piaçava é superior a 50%.

Pertencendo a mesma família botânica é natural que tais óleos sejam muito semelhantes entre si, como bem evidenciado na Tabela 3.

A composição em ácidos graxos (Tabela 4) não mostra diferenças sensíveis, e o ácido mirístico aparece como o se

gundo componente, após o ácido laurico.

O material insaponificável, em sí (Tabela 5) não oferece maiores perspectivas para uma diferenciação entre os óleos. Isto é verdadeiro tanto na fração de hidrocarbonetos (onde foram detectados 42 componentes, de C_{12} - C_{30} , com predominância de C_{16} n) quanto na fração esterólica (Tabela 6) onde o β -sitosterol é o principal componente.

Como a fração terpênica (alcool 1 e 2) é, em geral, mais característica, é possível que ela possa encerrar um componente diferenciador entre estes óleos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.E.W. Ensaio de esqualeno em óleos vegetais. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 9 : 123-36, 1946.
- BOITEUX, Y.D. Matérias graxas e seus derivados. Rio de Janeiro, Escola Politécnica da Capital Federal, 1930. 137p. Tese de Graduação.
- BORGES, R. Óleos comestíveis e gorduras da Amazônia. Bol. Ministério da Agricultura, 33 (2): 89-94, 1944.

CASTELO BRANCO, C.C. & DOMINGUES, J. B. Estudo bromatológico da amendoa do tucum (*Astrocarium vulgare* Mart.). Rev.Farm.Bioquim. USP, São Paulo, 15 (1-2): 109-130, 1977.

FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro. Anuário estatístico do Brasil - 1977. Rio de Janeiro, 1977. 847p.

_____. _____ . 1978. 897p.

LAGO, R.C.A. & SIQUEIRA, F.R. Composição química dos óleos de pracaxi e andiroba. Rio de Janeiro, EMBRAPA/Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, 1980. p. 1-16 (Boletim Técnico do CTAA, 14).

SERRUYA, H. et. alii. Propriedades físico-químicas e composição de ácidos graxos dos frutos de 3 palmáceas nativas da região amazônica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 31., Fortaleza, 1979. Suplemento de Ciência e Cultura, 31:394, 1979. Resumos.

SZPIZ, R.R. & MONTEIRO NETTO, H.C. Contribuição ao estudo do óleo de babaçú. Rio de Janeiro, EMBRAPA/Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, 1978. p. 11-15 (Boletim Técnico do CTAA, 13).

VERMA, J.P Utilization of oil-refinery refuse. Indian Soap J., Nova Delhi, 18: 55-7, 1952.

WILHELM, H.S. & TASTALDI, H. Tocoferóis em alguns óleos vegetais e animais. Rev.Fac.Farm.Bioquim. USP, São Paulo, 2 (2): 53-60, 1964.

FATTY OILS FROM THREE BRAZILIAN PALMAE

SUMMARY - Physico-chemical characteristics and fatty acid composition of oils from babassu nut, *Orbignya martiana* Barb. Rod., tucum nut, *Astrocaryum vulgare* Mart. and from piassava nut, *Attalea funifera* Willd., were reviewed. The sterolic fraction of unsaponifiable matter was studied and β -sitosterol appeared as its main components in the fatty fraction.

The obtained data are not sufficient for detection of individual oils when mixed with any of the other ones.

Index terms: babassu nut oil; *Orbignya martiana* Barb. Rod.; tucum nut oil; *Astrocaryum vulgare* Mart.; piassava nut oil; *Attalea funifera* Willd.; lauric acid; myristic acid; β -sitosterol.

TABELA 1. Produção brasileira de amendoas de babaçú

	1974		1975		1976		1977	
	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)
PA	1.354	1.266	1.227	1.784	768	1.307	625	1.904
MA	171.973	390.241	162.527	363.521	173.230	480.966	179.510	669.161
PI	17.141	38.562	17.473	43.692	17.046	48.540	19.284	77.071
CE	2.763	4.789	2.896	5.529	2.816	6.649	2.746	7.990
PE	-	-	6	2	6	2	5	2
BA	502	863	485	1.093	499	1.340	504	1.663
MG	646	819	480	1.493	490	1.459	444	1.412
GO	27.718	57.783	27.629	70.286	31.070	85.017	33.637	105.756
Total	222.097	494.323	212.723	487.100	225.925	625.280	236.755	864.959

TABELA 2. Produção brasileira de amendoas de tucum

	1974		1975		1976		1977	
	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)	Quant. (t)	Valor Cr\$ (1.000)
MA	1.577	1.967	1.736	2.525	1.699	3.262	1.960	4.507
PI	6.699	9.865	7.802	13.114	7.250	13.657	6.592	17.260
BA	4	2	4	3	4	4	4	4
Total	8.280	11.834	9.542	15.642	8.953	16.923	8.556	21.771

TABELA 3. Características físico-químicas dos óleos de amendoa de babaçú, tucum e piaçava.

Características	babaçú	tucum	piaçava
Índice de Acidez	5,30	0,92	0,39
Acidez % (láurico)	1,88	0,33	0,14
Índice de saponificação	248,10	238,50	237,70
Índice de Iodo (Wijs 30 min.)	15,20	16,11	15,42
Índice de Refração n_D^{40}	1,4505	1,4492	1,4496
Ponto de Amolecimento °C	25,0	28,0	25,3
Insaponificável %	0,36	0,30	0,32

TABELA 4. Composição em ácidos graxos dos óleos de babaçú, tucum e piaçava (%).

Ácidos		babaçú	tucum	piaçava
Caprilico	C8/0	3,53	1,13	3,52
Caprico	C10/0	4,37	2,05	3,21
Laurico	C12/0	52,08	54,98	48,69
Mirístico	C14/0	16,21	22,16	19,80
Não identificado		-	0,21	traços
Palmítico	C16/0	8,22	7,62	10,11
Estearico	C18/0	2,59	2,93	3,23
Oleico	C18/1	12,48	8,91	11,08
Linoleico	C18/2	0,56	traços	0,26

TABELA 5. Características do material insaponificável dos óleos de babaçú, tucum e piaçava.

	babaçú	tucum	piaçava
Índice Iodo (Wijs, red.)	57,7	75,2	64,8
A _{755nm} (1% CHCl ₃)	0,39	0,28	0,36
Hidrocarbonetos %	32,2	9,6	11,6
Abaixo hidroc. %	14,2	19,2	15,2
Alcool 1 %	3,6	5,8	3,8
Alcool 2 %	4,2	7,9	10,5
Esteróis %	27,4	46,7	32,9

TABELA 6. Fração esterólica (como acetatos) dos óleos de babaçú, tucum e piaçava.

		babaçú	tucum	piaçava
Ponto de Fusão	°C	120,3 - 122,6	117,5 - 119	119 - 119,5
Campesterol	%	20,60	16,43	20,45
Estigmasterol	%	11,56	5,25	11,55
β -Sitosterol	%	67,82	78,31	67,98

PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS

Cyro G. Teixeira¹

Com o surgimento da crise do petróleo, provocando elevação excessiva e contínua do preço dos combustíveis, grande ênfase tem sido dada ao desenvolvimento de tecnologias que permitam apresentar soluções alternativas através da adoção de novos combustíveis. Entre eles grande destaque vem sendo dado à utilização do álcool etílico como substituto parcial ou total da gasolina. O álcool etílico pode ser obtido das mais diversas matérias-primas vegetais, pela utilização de tecnologias também diversificadas. As matérias-primas que vêm merecendo maior atenção para a produção de álcool etílico são a cana-de-açúcar, mandioca, sorgo sacarino, batata-doce, babaçú e outras. Ultimamente, tem-se pensado também na utili

¹ Assistente Executivo do CTAA/EMBRAPA
Rua Jardim Botânico, 1024 - RJ

zação de resíduos agrícolas como fonte viável de matéria-prima para a produção de álcool etílico.

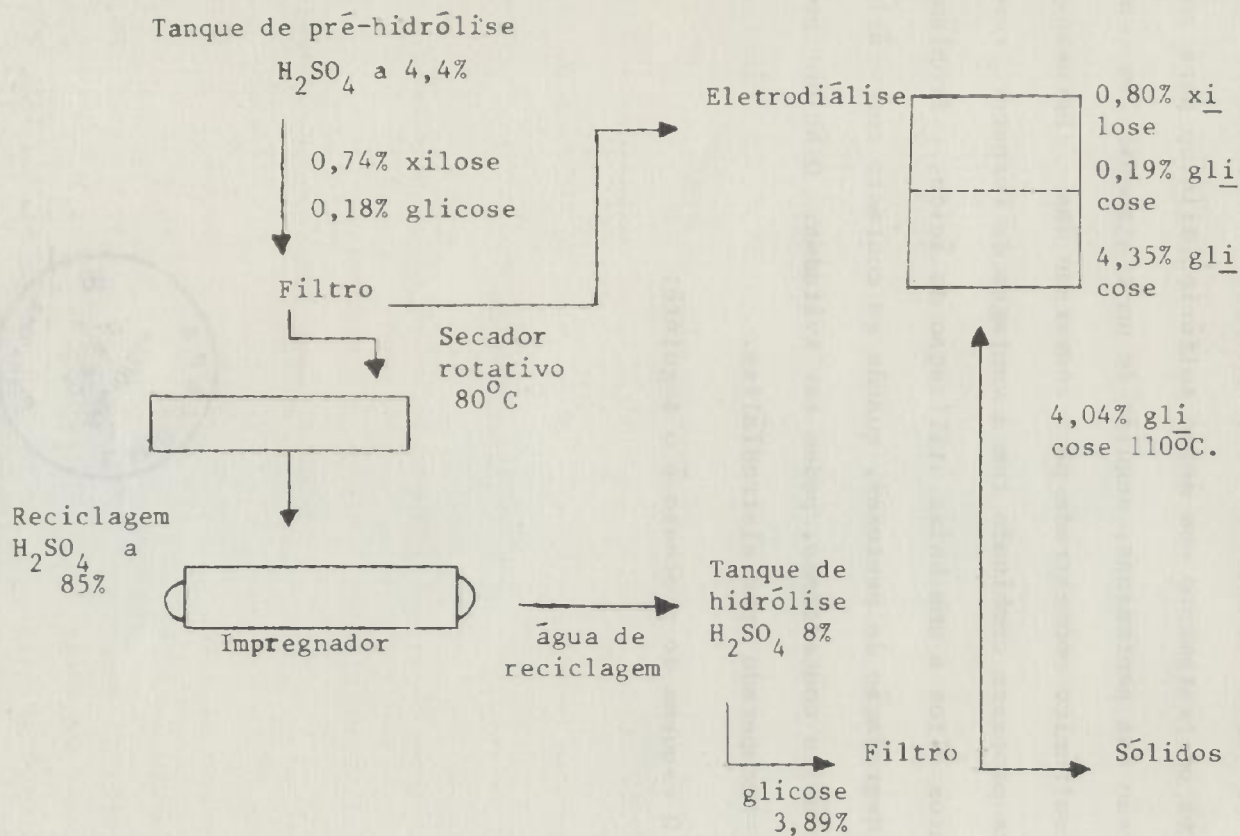
Em trabalho recente Sitton *et alli* (1979), nos Estados Unidos da America do Norte, analisam as possibilidades da utilização de vários resíduos agrícolas como fontes prováveis para a obtenção de álcool etílico. Estudos recentes, lá realizados, indicaram que os resíduos agrícolas disponíveis anualmente no país são da ordem de 300 milhões de toneladas, a saber:

<u>cultura</u>	<u>milhões de toneladas</u>	
	<u>por ano</u>	
	Green (1975)	Benson (1977)
Milho	143	156
Trigo	47	49
Soja	46	40
Sorgo	27	24
Aveia	14	12
Cevada	-	-
Palha de arroz	-	-
Feno de amendoim	-	-
TOTAL	277	299

O processo de dois estágios utilizado na pesquisa envolve um tratamento com ácido sulfúrico diluído para conversão das pentosanas, seguido de um tratamento com ácido sulfúrico concentrado para conversão das hexosanas. Este processo combinado tem a vantagem de fornecer rendimentos altos e uma baixa utilização do ácido. Problemas de degradação de pentoses, quando em contacto com ácido sulfúrico concentrado, podem ser evitados. O ácido pode ser recuperado por eletrodialise.

O esquema do processo é o seguinte:





O colmo do milho moído é tratado com solução de ácido sulfúrico a 4,4%, a uma temperatura de 100^oC, pelo espaço de 50 minutos. A mistura é então filtrada, sendo que o líquido rico em xilose vai sofrer eletrodiálise para recuperação do ácido. Os sólidos são secos e impregnados com ácido sulfúrico a 85%. A água de diluição é então misturada com o material moído, de modo a se ter um líquido com uma concentração de 8% de ácido sulfúrico, procedendo-se à hidrólise a 110^oC, por cerca de 10 minutos. O ácido é recuperado, da solução rica em glicose, pelo processo de eletrodiálise. Os sólidos remanescentes podem então ser secos e retornar ao solo de cultura ou usado como fonte de combustível.

A composição química dos principais resíduos celulósicos disponíveis nos E.E.U.A. é a seguinte:

	<u>Pentosanas</u>	<u>Hexosanas</u>	<u>Lignina</u>
	%	%	%
- Colmos de milho	15,0	35,0	15,0
- Sabugo de milho	28,1	36,5	10,4
- Palha de trigo	19,0	39,0	14,4
- Casca de aveia	29,5	33,7	13,5
- Bagaço de cana	20,4	41,3	19,9

Os componentes primários desses resíduos são pentosanas, hexosanas e lignina. As frações de pentosanas e hexosanas (hemicelulose e celulose) podem ser convertidas em energia ou em produtos químicos. Os métodos de conversão incluem combustão direta, pirólise ou bioconversão biológica.

A bioconversão da celulose e hemicelulose requer que os polímeros sejam inicialmente hidrolisados, com a formação de hexoses e pentoses. Este processo de hidrólise por ser conseguido pela ação de ênzimas de microrganismos ou pela ação de ácidos minerais. Nos laboratórios da Universidade de Missouri, utilizando ácido sulfúrico diluído e concentrado, em dois estágios, foi possível obter-se um rendimento de 95% de conversão de pentosanas em xilose e 90% de conversão de hexosanas em glicose. Os açúcares obtidos podem ser transformados em alcool etílico pelo emprego de microrganismos selecionados e pelo controle das condições ambientais.

Uma tonelada de resíduos de milho pode produzir cerca de 135 litros de álcool etílico, considerando-se uma con

versão de pentosanas e hexosanas da ordem de 90%. Para atingir a necessidade anual dos Estados Unidos da América do Norte em álcool etílico (cerca de 1 bilhão de toneladas), seria suficiente utilizar menos de 5% dos resíduos disponíveis da cultura de milho.

Sitton *et alii* procuraram determinar o potencial de produção de álcool etílico a partir de colmo de milho. O colmo é tratado com ácido sulfúrico e os açúcares resultantes sofrem fermentação alcoólica para obtenção de álcool etílico.

Os resultados obtidos, em escala de laboratório, pelo processo acima descrito, foram os seguintes:

	<u>rendimentos %</u>
- Pré-hidrolisado	g/100g
Xilose	13,1
Glicose	3,2
- Hidrolisado	
Glicose	29,5
<u>Total</u>	
Xilose	13,1
Glicose	32,7

O microrganismo *Saccharomyces cerevisiae* (ATCC 24858) foi usado para converter a glicose em álcool etílico. A fração de xilose pode ser convertida em álcool etílico pelo emprego do microrganismo *Candida utilis*.

Os resultados obtidos mostraram que a produção de álcool etílico a partir dos resíduos da cultura do milho é técnica e economicamente viável, com base no rendimento obtido de 135 litros de álcool etílico a 95%, por toneladas de colmos.

REFERÊNCIAS

1. BENSON, W.R. Biomass potencial from agricultural production. Proc. Biomass - a cash crop for the future ? preparado pelo Midwest Research Inst. and Batelle Columbus Lab., Kansas City, Mo., Março 1977.
2. GREEN, F.L. Energy potential from agricultural field residues. Trans. Amer.Nuclear Soc., 21:147. 1975
3. SITTON, O.C.; Foutch, G.L.; Book, N.L. e Gaddy, J.L. Ethanol from agricultural residues. Process Biochemistry, Watfort, England, 14(9): 7-10, 1979.

NOTICIÁRIO

- Boletim Técnico do CTAA - Esta série sofreu uma interrupção em 1979, voltando agora sob a forma de publicação semestral, e está aberta não só para trabalhos de pesquisa como para matéria envolvendo compilação de artigos científicos, sobre qualquer assunto pertinente a agroindústria de alimentos. Contará, ainda, com uma seção destinada a notícias gerais, referentes ou não ao CTAA.

- Defesas de tese - Ismênia Salignac de Souza Guimarães, do CTAA, defendeu no Instituto Militar de Engenharia, no Rio de Janeiro, em junho de 1980, a tese intitulada "Síntese de Derivados Esteroidais", que lhe valeu o título de Doutor em Ciências;
 - Adelaide del Pino Beleia, do CTAA, defendeu tese de PhD em Ciência de Alimentos, em agosto pp., na Kansas State University, intitulada "Characterization of starch and alpha-amylase from pearl millet".

- Conferências - Foram proferidas no CTAA as seguintes palestras:
 - "Detergentes biodegradáveis", pelo Dr. Fábio de Souza Leite, Professor da UFRJ.

- "Considerações sobre processamento de feijão preto", pelo Dr. Carlos Alberto da Silva, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFRRJ.
- "Processamento UHT (Ultra High Temperature) para produtos fluidos", pelo Dr. Itamar Cabral de Carvalho Junior, do CTAA.
- "Novas alternativas para a agricultura", pelo Prof. João Carlos Ávila, da COONATURA.
- Farinha de trigo de alta extração", pelo Dr. Gunther Pape, do CTAA.

- 32a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - Foi realizada no Rio de Janeiro, de 5 a 12 de julho, e o CTAA se fez representar através das seguintes comunicações: "Óleos essenciais de plantas da Amazônia" e "Transformações em Anel A da Tigogenina".

A 33a. Reunião será em julho/81, em Salvador, BA.

- 50a. Reunião da Comissão de Óleos e Gorduras da IUPAC - Realizada em Paris, de 2 a 4 de setembro.
A Dra. Regina Celi Araujo Lago participou de tal reunião, na qualidade de representante nacional, junto a referida Comissão, por indicação da ABQ.

- IV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos - realizado no Rio de Janeiro de 5 a 8 de outubro de 1980. O CTAA apresentou os seguintes trabalhos:

"Estudo tecnológico de 18 cultivares de triticale";

"Corantes naturais para alimentos. I. Carotenos do óleo de tangerina cravo";

"Estudo do insaponificável de óleos comestíveis comercializados no Brasil";

"Caracterização das principais cultivares de soja em uso no Brasil";

"Estudo do óleo de cultivares de soja cultivadas no Brasil";

"Estudo sensorial e nutricional de diferentes cultivares de soja de seis regiões brasileiras. I. Estudo da absorção de água";

"Processamento da farinha de feijão instantânea";

"Metabolitos tóxicos em batata-doce. 4-Ipomeanol";

"Propriedade de moagem e qualidade da farinha de sorgo granífero brasileiro".

- O próximo Congresso será realizado em Fortaleza, CE, em 1981.

- III Semana da Química, realizada na Escola Técnica Federal de Química, do MEC, no Rio de Janeiro, A Dra. Seiva C. Cascon proferiu, no dia 13 de novembro a palestra "Estudo químico de plantas brasileiras".
- Seminário "Alimentação e Nutrição: Uma estratégia social do desenvolvimento", realizada no Rio de Janeiro, de 1º a 3 de dezembro. O Dr. Gunther Pape apresentou a palestra "Alimentação Institucional".
- II Seminário Nacional de Política Agrícola e I Congresso de Engenheiros Agrônomos do Estado do Rio de Janeiro. Foi realizado de 3 a 6 de novembro e o CTAA se fez representar com o trabalho "Efeitos de adubos na produtividade e no teor proteico de cinco cultivares de batata-doce".
- II Reunião Nacional de Pesquisa de Arroz. Será realizada em Goiás, de 5 a 9 de fevereiro de 1981.
- II Seminário Nacional de Pesquisa de Soja - Será realizado de 16-21 de fevereiro de 1981, em Brasília.
- Visitas - O CTAA recebeu a visita, no dia 11 de setembro, do Exmo. Sr. Secretário de Agricultura do Estado do Rio de Janeiro, Dr. Edmundo Campello Costa, que demonstrou grande interesse no desenvolvimento da agroindústria de alimentos no Estado.