

EXTRACÇÃO DO ÓLEO DE PALMA E OBTENÇÃO DO COCONOTE

1- Introdução

2 – Óleo de palma e coconote

2.1 – óleos e gorduras

2.2 - Caracterização e principais utilizações dos óleos de palma e de coconote

3 – A palmeira do dendém

3.1 - A planta e os frutos: classificação botânica e denominações, descrição das flores e dos frutos, classificação de acordo com as características dos frutos, rendimento em óleo dos diferentes tipos de plantas

3.2 – Condições ecológicas. O regime pluviométrico e a produção

3.3 – Produção, comércio e consumo

4 - Tecnologia do óleo de palma e do coconote

4.1 – Métodos tradicionais: óleos duro e doce

4.2 – Tecnologia em grande escala

4.2.1 – Esquema geral

4.2.2 – Colheita: grau de maturação dos frutos, processos, transporte dos frutos

4.2.3 – As diferentes operações: objectivos, equipamento, descrição

4.2.4 – Exemplo: fábrica Stork para 1t cachos/h

2 – Óleo de palma e coconote

2.1 – óleos e gorduras

2.1.1 – A produção e o consumo. Destaque para os produtos de origem tropical

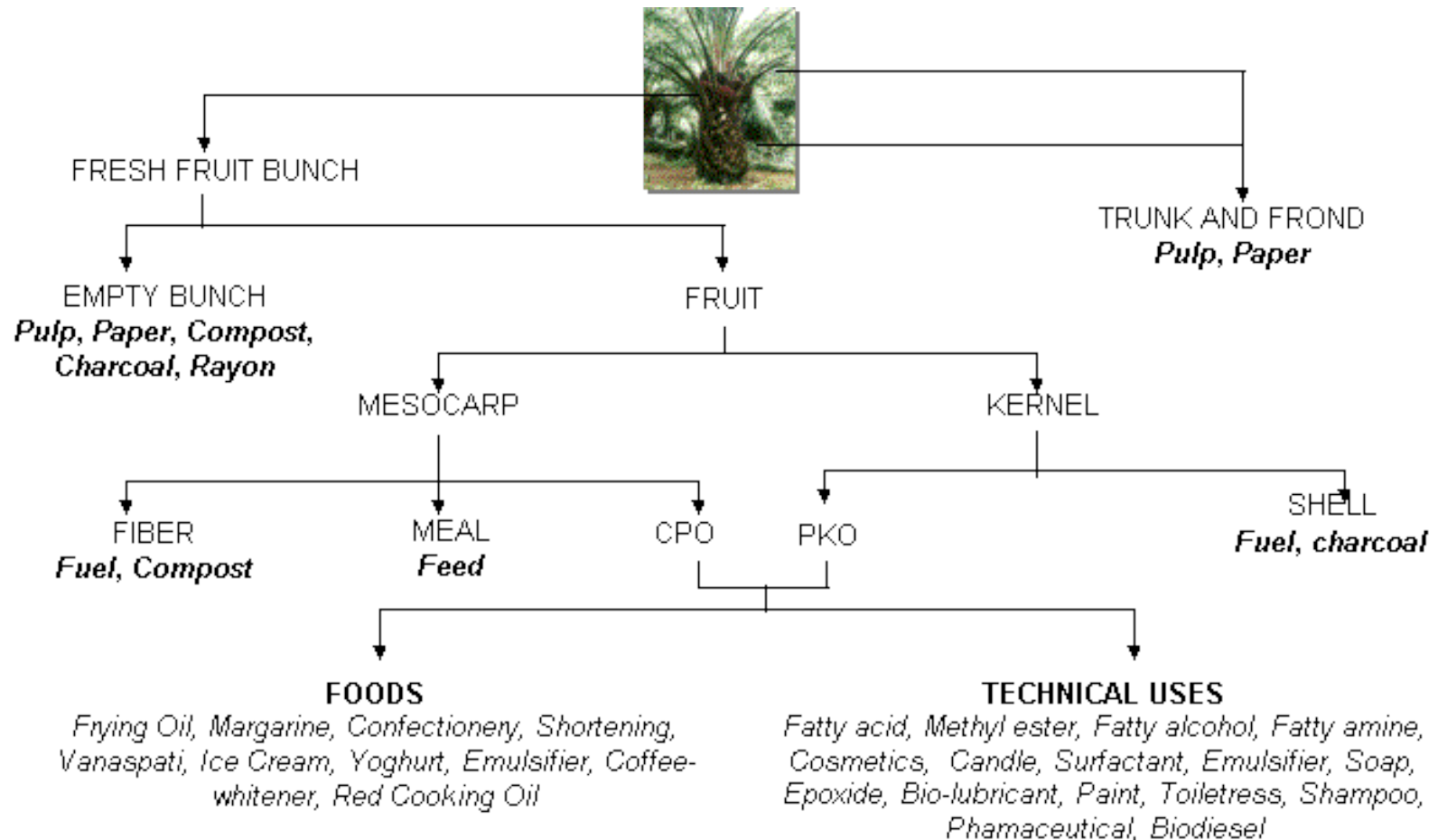
2.1.2 – Os óleos vegetais

2.1.3 – Os lípidos: Composição, Importância na alimentação, a composição e as características físicas

2.1.4 – Classificação

2.1.5 – Processos de obtenção e de transformação (NP 964)

2.2 – Caracterização e principais utilizações dos óleos de palma e de coconote



ÓLEO DE PALMA

INSATURÁVEL: 0,2 - 1%.

caroteno 0,03 - 0,15%

tocoférol 0,003 - 0,11%

steróis 0,03 - 0,1%

fitosteróis 0,05 - 0,1%

alcoóis 908%

ÁCIDOS GRAXOS:

SATURADOS:

C14 Mirístico 0,5 - 5,9 %

C16 Palmítico 32 - 47

C18 Steárico 7,0 %

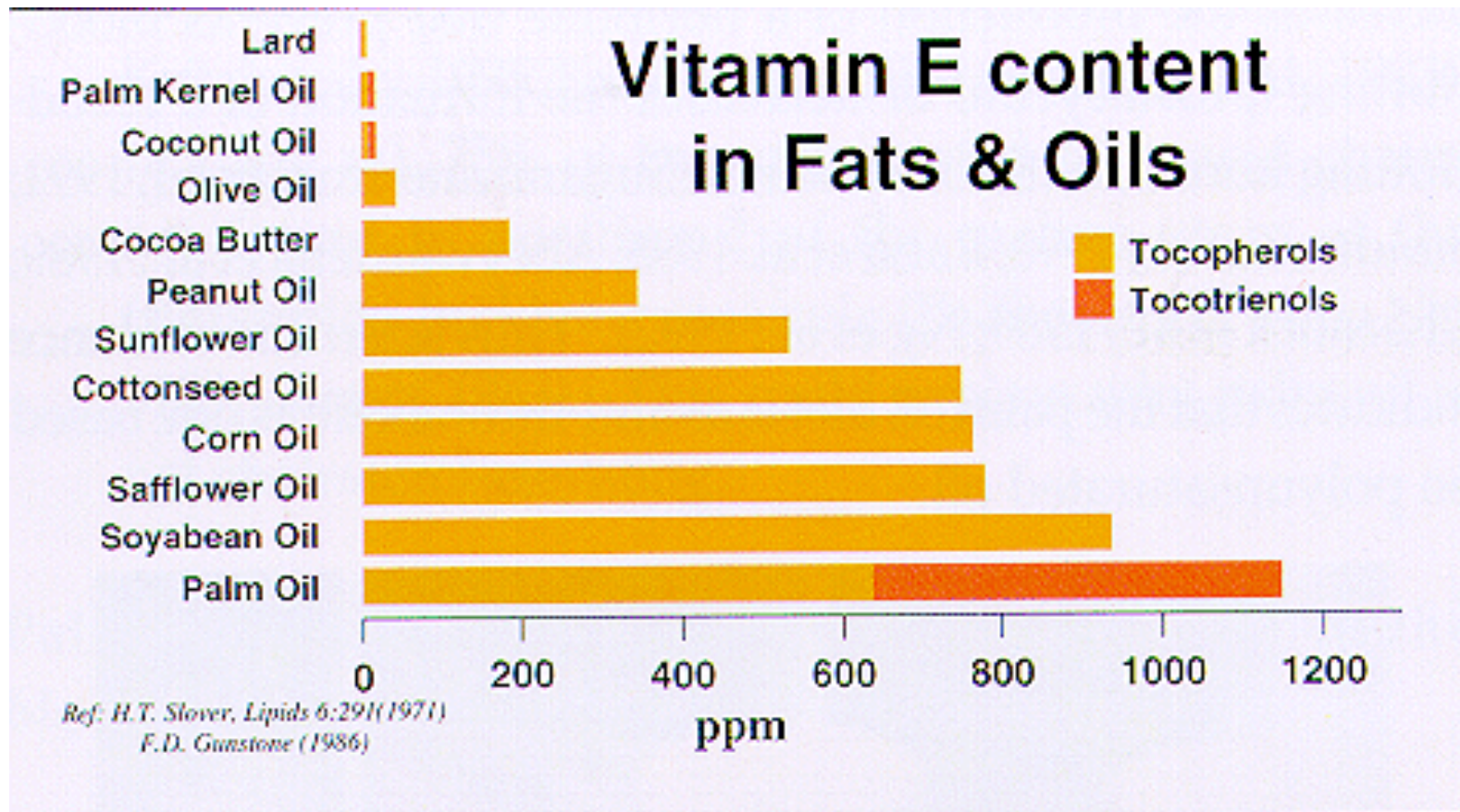
INSATURADOS:

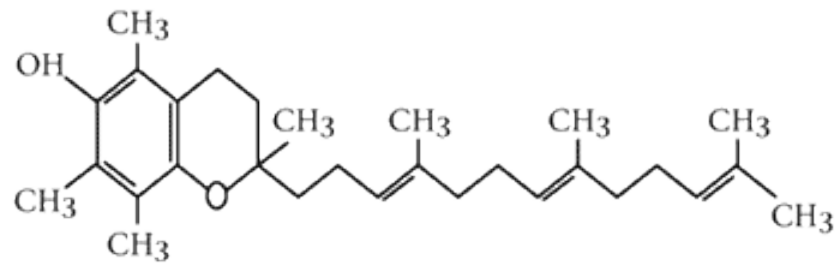
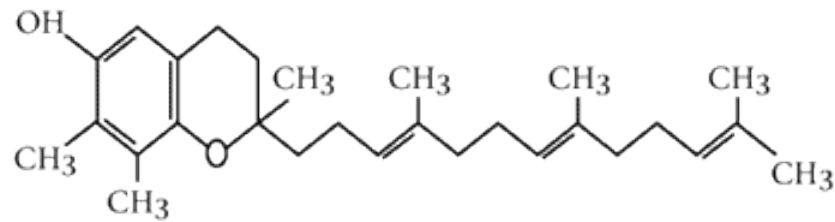
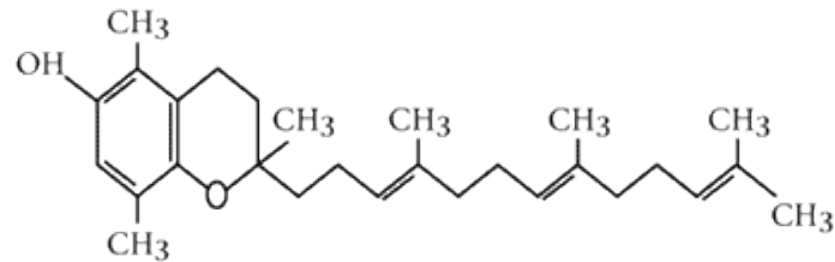
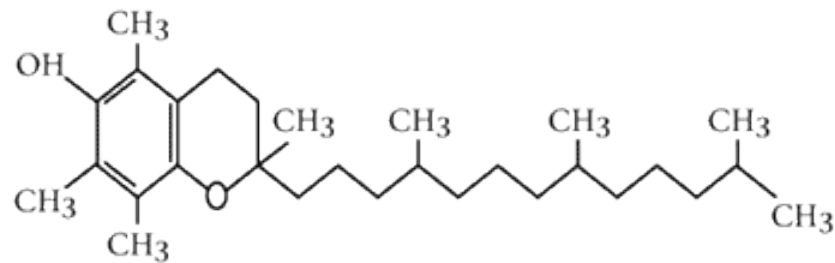
C18:1 oleico 40 - 52 %

C18:2 linoleico 5 - 11 %

C18:3 linolénico -

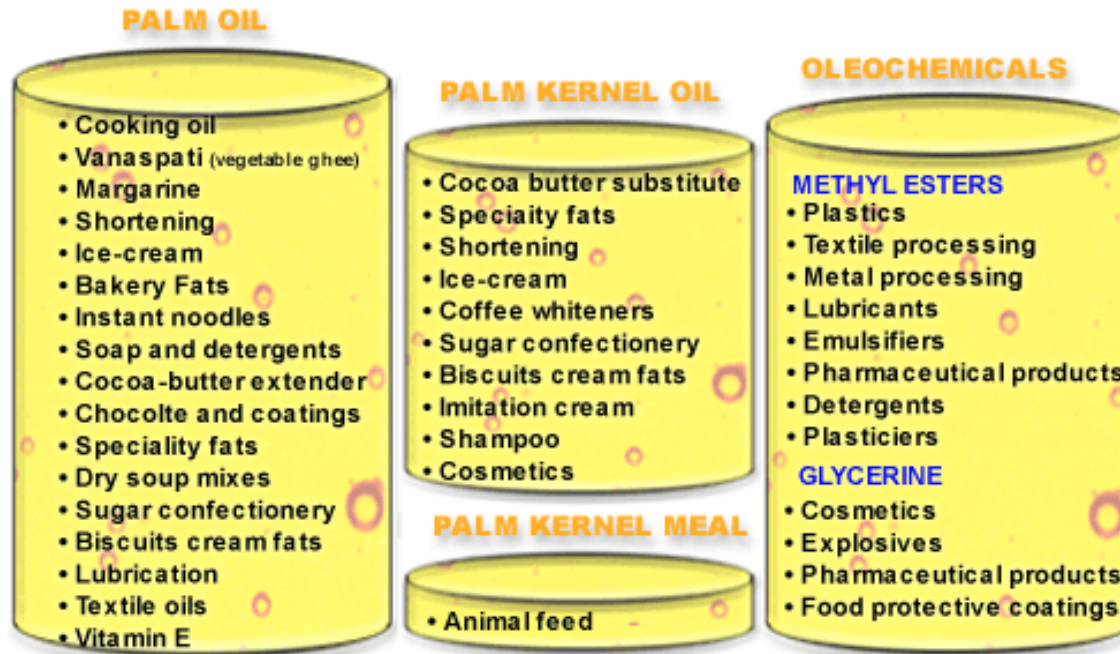
ÍNDICE DE IODO 46 - 56



 α -tocotrienol γ -tocotrienol δ -tocotrienol α -tocopherol

Vitamin A content

FOOD	µg RETINOL EQUIVALENT / 100g E.P.
Oranges	21
Bananas	50
Tomatoes	130
Carrots	400
Red Palm Oil (refined)	5,000
Crude Palm Oil	6,700



UTILIZAÇÕES DO ÓLEO DE PALMA NA ALIMENTAÇÃO

FOOD USES OF PALM OIL PRODUCTS

PRODUCT	PALM OIL	PALM OLEIN	PALM STEARIN (SOFT)	PALM STEARIN (HARD)	HARDENED PALM OIL	DOUBLE FRACTIONATED PALM OIL	PALM MID FRACTION	PALM KERNEL OIL
SHORTENINGS	●	●	●	●	●	●	●	●
VANASPATI	●	●	●	●	●	●	●	●
MARGARINES	●	●	●	●	●	●	●	●
FRYING FATS	●	●	●	●	●	●	●	●
COOKING OIL (HOT CLIMATE)	●*	●	●	●	●	●	●	●
SPECIALTY FATS FOR COATINGS	●	●	●	●	●	●	●	●
ICE CREAM	●	●	●	●	●	●	●	●
COOKIES	●	●	●	●	●	●	●	●
CRACKERS	●	●	●	●	●	●	●	●
CAKE MIXES	●	●	●	●	●	●	●	●
ICING	●	●	●	●	●	●	●	●
INSTANT NOODLES	●	●	●	●	●	●	●	●
NON-DAIRY CREAMER	●	●	●	●	●	●	●	●
BISCUITS	●	●	●	●	●	●	●	●
DOUGH FAT	●	●	●	●	●	●	●	●

● Highly suitable
 ● Suitable
 ● Minor application only
 ● Not suitable

*However, palm oil is suitable as cooking fat.



COMPOSITE - composition, qual:

	(%)
Matéria seca	52
Proteínas Brutas	8,5
Grordura	49,0
Fibra Bruta	5,8
Glicídios	26,8
Cinza	4,8

Ácidos Grdos:

<u>SATURADOS</u>	COMPOSITE (%)	GO GO (%)
C ₆ Caproico	—	0 - 0,8
C ₈ Caprílico	2,2 - 4,3	5,4 - 9,5
C ₁₀ Cáprico	3,0 - 6,3	4,5 - 9,7
C ₁₂ Láurico	44,5 - 54,0	44,1 - 51,3
C ₁₄ Mirístico	14,1 - 18,6	13,1 - 18,5
C ₁₆ Palmítico	6,5 - 10,4	7,5 - 10,5
C ₁₈ Estearico	4,3 - 3,5	4,0 - 3,7
C ₂₀ Arapeídico	0 - 1,9	0 - 3,5
<u>INSATURADOS</u>		
C _{16:1} Palmítico-leico	0 - 0,6	0 - 1,3
C _{18:1} Oleico	10,5 - 18,5	5,0 - 8,2
C _{18:2} Linoleico	0,7 - 2,5	1,0 - 2,6
<u>Índice de todo</u>	14 - 23	

3 – A palmeira do dendém

- 3.1 - A planta e os frutos: classificação botânica e denominações, descrição das flores e dos frutos, classificação de acordo com as características dos frutos, rendimento em óleo dos diferentes tipos de plantas
- 3.2 – Condições ecológicas. O regime pluviométrico e a produção
- 3.3 – Produção, comércio e consumo

PALMEIRA DO DENDÉM

CLASSE: MONOCOTILEDÓNEAS

FAMÍLIA: PALMAS

GÉNERO: ELAIS

ESPÉCIE: Elais guineensis Jacq.

Jacquin
(1780)

guineensis → suposta origem
elais (grego) → oliva

DENOMINAÇÕES JULGARES:

PALMEIRA DO DENDÉM

DENDÊTEIRO

[DENDÉM → fruto
↓
"diche", do ambrundo]

PALMEIRA DO AZEITE

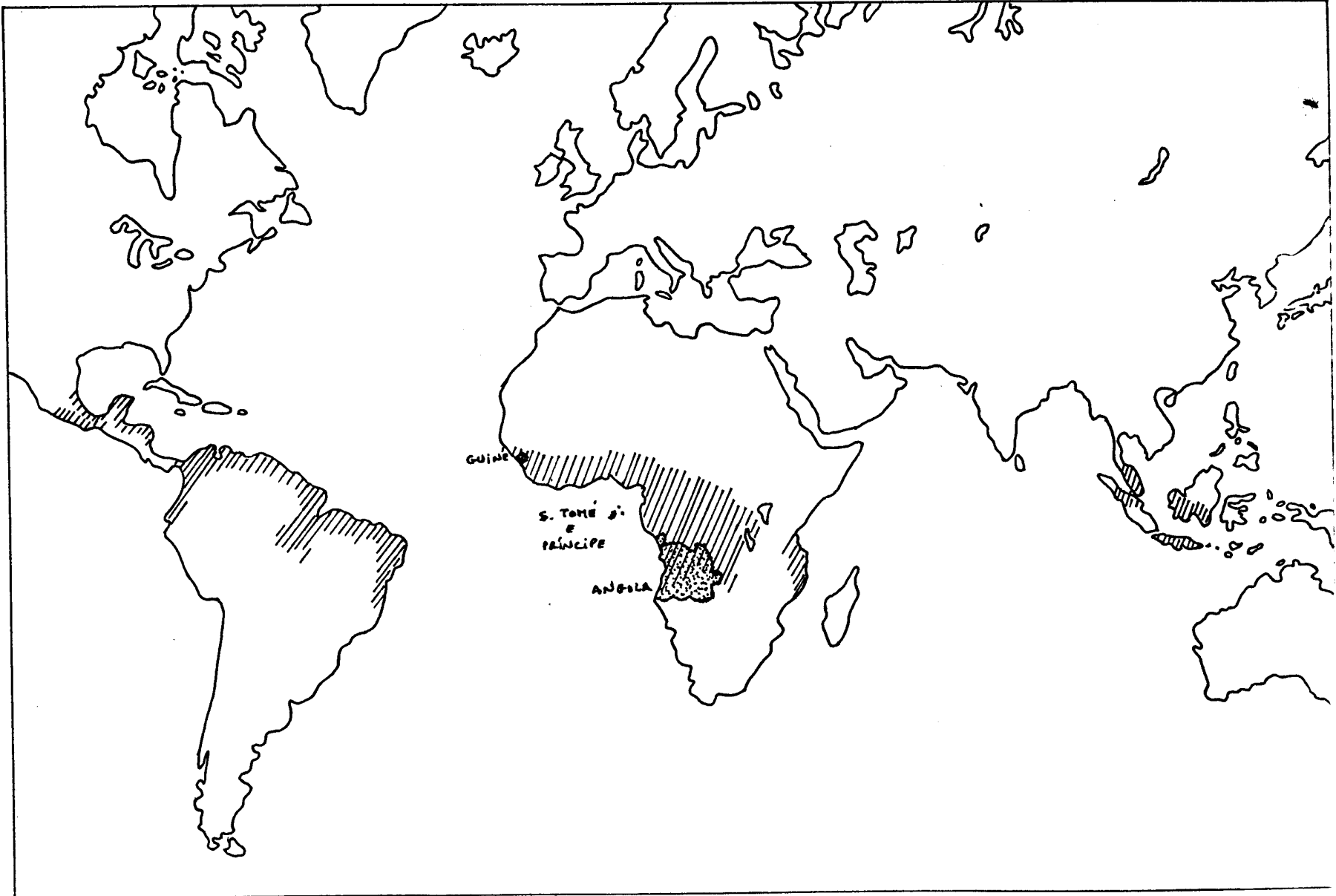
[do espanhol "aceite"
"óleo"]

PALMEIRA DO ANDIM (das Ilhas Tomé e Príncipe)

OIL PALM

(≠ Palm oil)
= óleo de palma



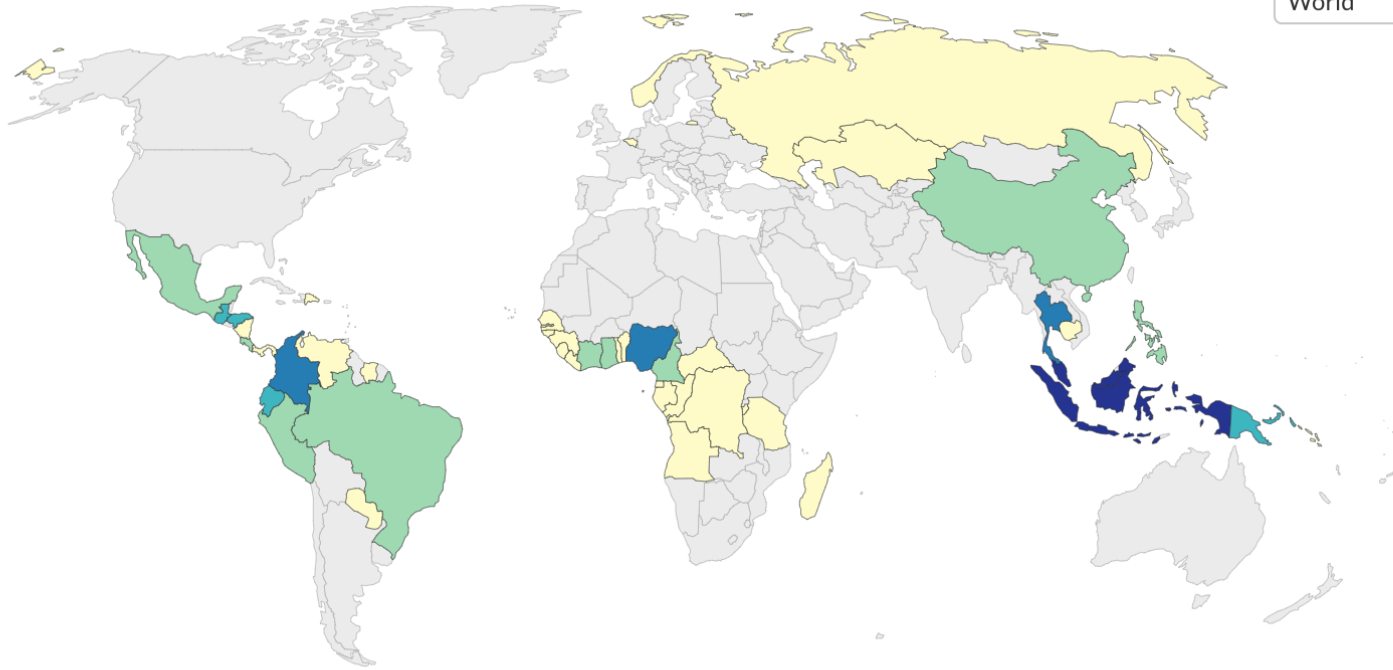


Oil palm production, 2018

Oil palm crop production is measured in tonnes.

Our World
in Data

World



Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

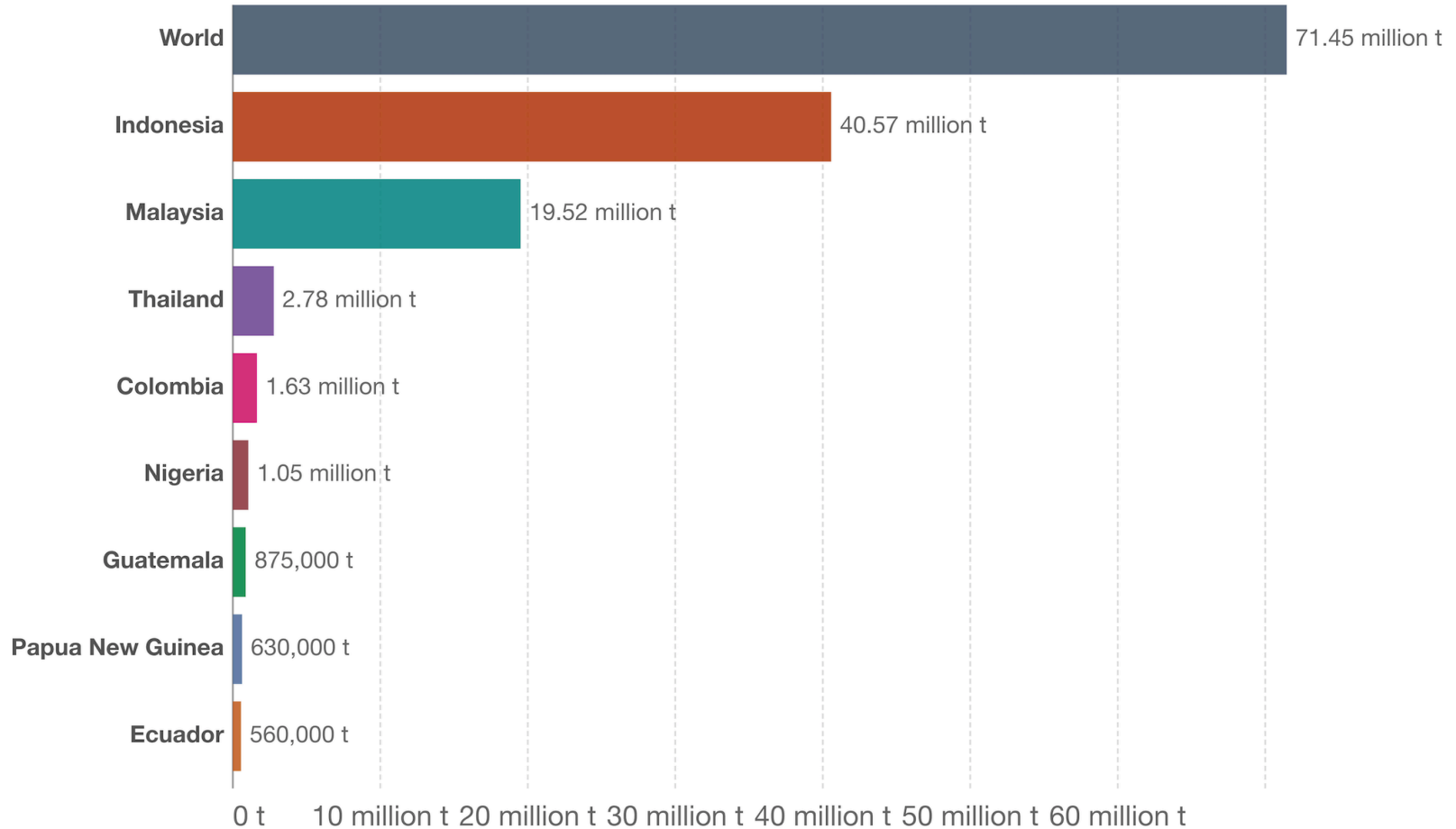
OurWorldInData.org/agricultural-production • CC BY



CHART **MAP** TABLE SOURCES DOWNLOAD

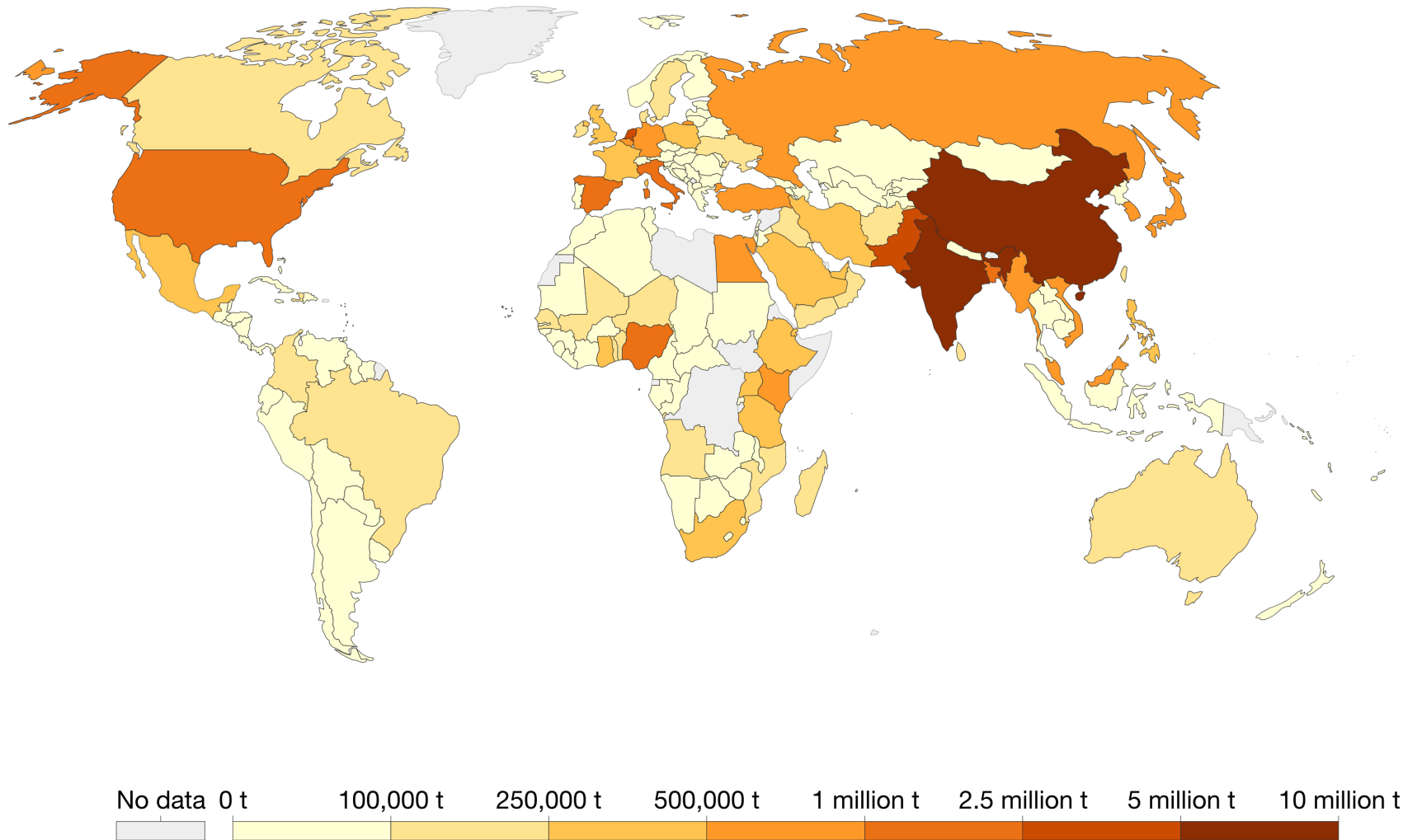
Oil palm production

Oil palm crop production is measured in tonnes.



<https://ourworldindata.org/palm-oil>

Palm oil imports, 2017



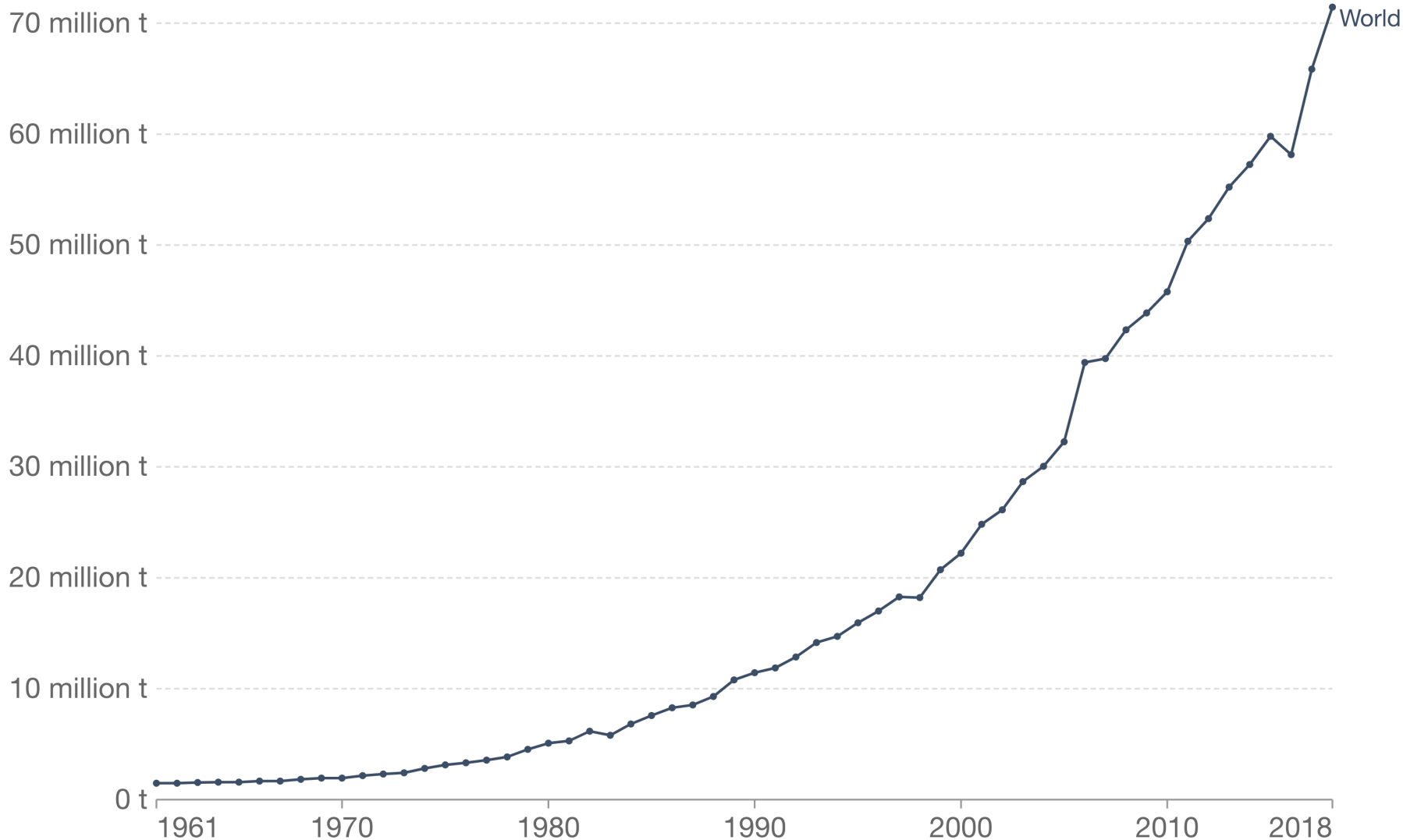
Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

CC BY

Oil palm production

Oil palm crop production is measured in tonnes.

Our World
in Data



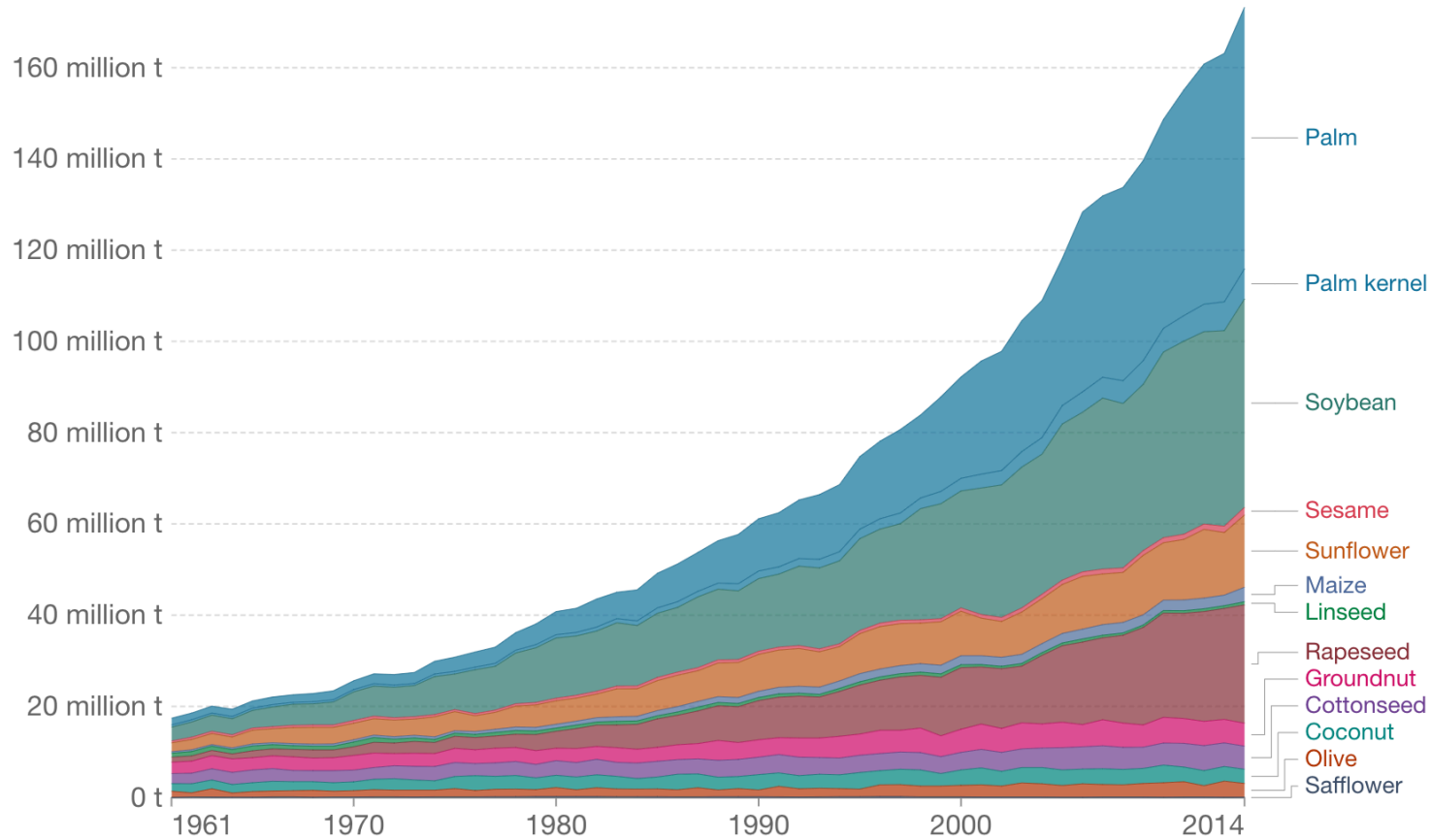
<https://ourworldindata.org/palm-oil>

Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

OurWorldInData.org/agricultural-production • CC BY

Vegetable oil production, World

Our World
in Data



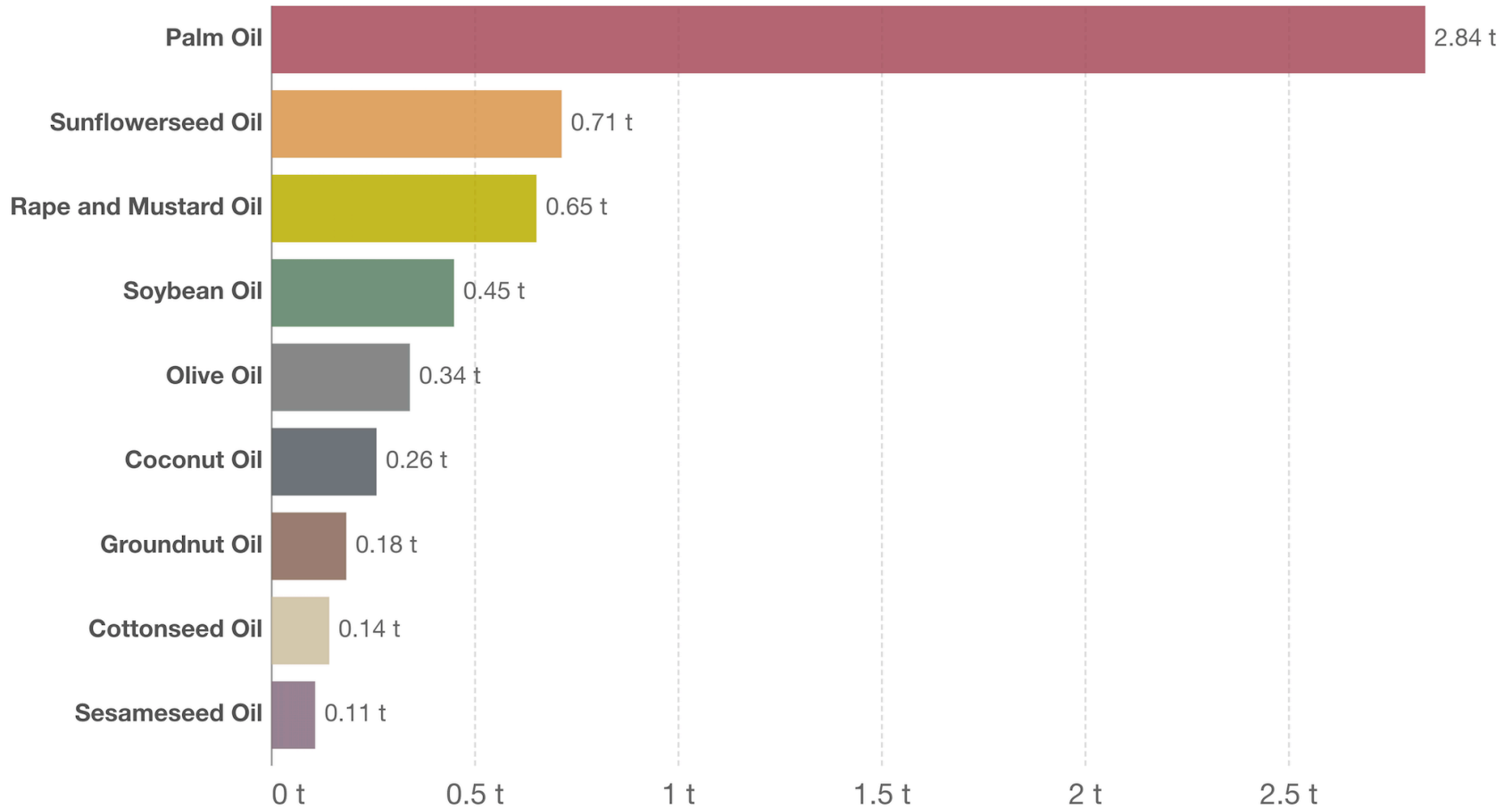
Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

CC BY

<https://ourworldindata.org/palm-oil>

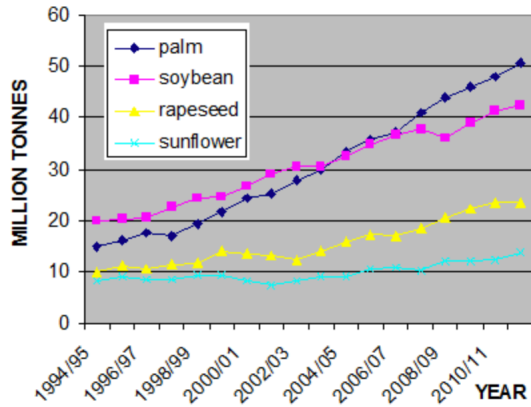
Oil yield by crop type, 2018

Global oil yields are measured as the average amount of vegetable oil produced per hectare of land. This is different from the total yield of the crop since only a fraction is available as vegetable oil.



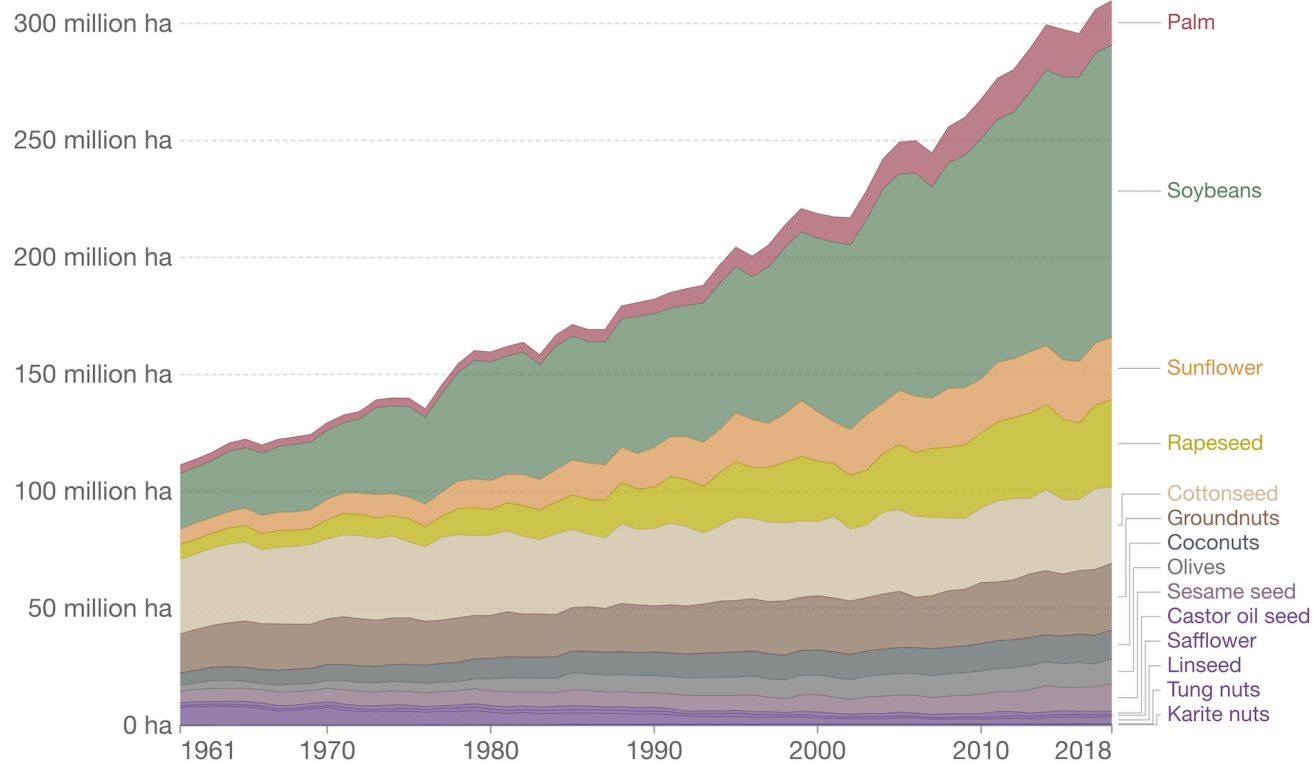
<https://ourworldindata.org/palm-oil>

Source: Calculated by Our World in Data based on data from the UN Food and Agriculture Organization (FAO)
OurWorldInData.org/crop-yields • CC BY



<https://lipidlibrary.aocs.org/resource-material/market-trends/individual-commodity-oils-and-fats>

Land use for vegetable oil crops, World



Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

CC BY

<https://ourworldindata.org/palm-oil>

FRUTOS (PRODUÇÃO 10^3 t)

	<u>1990</u>	<u>1999</u>
MUNDO	60.278	98.408
- MALÁSIA	31.000 (1)	42.600 (1)
- INDONÉSIA	11.152 (2)	29.500 (2)
- NIGÉRIA	5.750 (3)	8.050 (3)
- COLÔMBIA	1.400 (4)	2.700 (5)
- TAILÂNDIA	1.192 (5)	3.512 (4)
- REP. DEM. CONGO	1.025 (7)	950 (8)
- CAMARÕES	1.050 (6)	1.000 (7)
- EQUADOR	835	1.503 (6)

RENDIMENTO ($\frac{t}{ha}$)

MUNDO	11
- COSTA RICA	40
- NICARÁGUA	26,5
- CAMARÕES	20
- I ^l SALOMÃO	17,5
	⋮
- SOMIANG	2,1

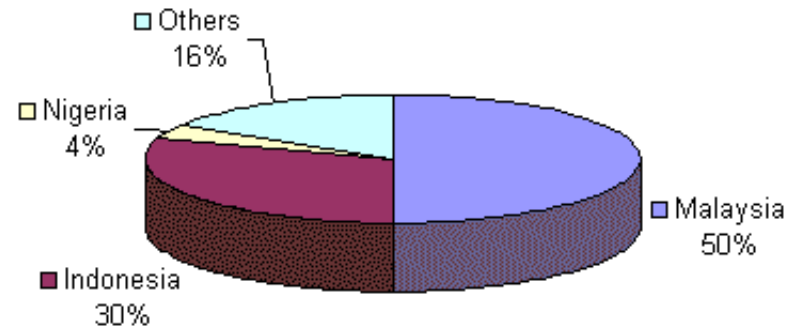
MALÁSIA	18,3
INDONÉSIA	1614
NIGÉRIA	2,5

ÓLEO DE PALMA

PRODUÇÃO (10³t)

	1990	1999
MUNDO	11.455	19.072
- MALÁSIA	6.095 (1)	8.800 (1)
- INDONÉSIA	2.418 (2)	6.200 (2)
- NIGÉRIA	730 (3)	847 (3)
- COLÔMBIA	252 (4)	524 (4)
- COSTA DO MARFIM	250 (5)	242 (7)
- TAILÂNDIA	226 (6)	475 (5)
- PAPUA NOVA GUINÉ	145	299 (6)

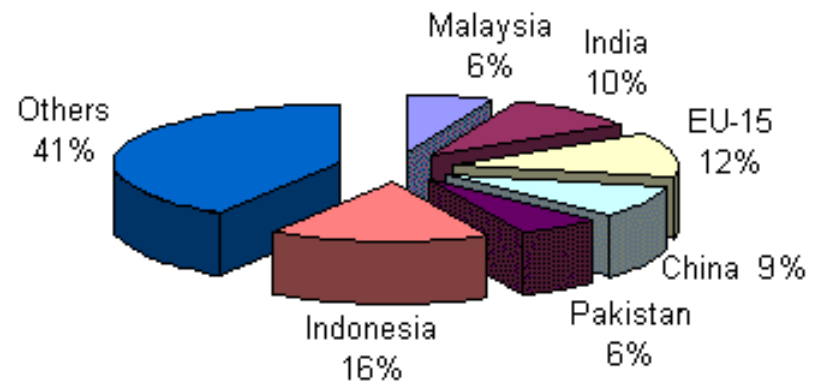
WORLD CPO PRODUCTION 1998
Total 16.7 Mio Ton



EXPORTAÇÃO (10³t) — 1998 — IMPORTAÇÃO (10³t)

EXPORTAÇÃO (10 ³ t)	IMPORTAÇÃO (10 ³ t)
MUNDO — 10.402	MUNDO — 10.400
- MALÁSIA — 7.290	- ÍNDIA — 1.672
- INDONÉSIA — 1.480	- PAQUISTÃO — 1.066
- HOLANDA — 350	- CHINA — 990
- PAPUA NOVA GUINÉ — 213	- HOLANDA — 695
	- ALÉMANHA — 472
	- UK — 372
	- JAPÃO — 357

WORLD CPO CONSUMPTION 1998
Total 17.4 Mio Ton



World Major Producers of Palm Oil (Tonnes)

OILS/FATS	2000	2001(e)	+/-%	2002(f)	+/-%
Malaysia	10,842	11,755	8.4	11,640	(1.0)
Indonesia	7,000	7,650	9.3	8,100	5.9
Nigeria	740	750	1.4	740	(1.3)
Colombia	524	568	8.4	575	1.2
Cote d'Ivoire	266	275	3.4	280	1.8
Thailand	525	535	1.9	570	6.5
Papua New Guinea	336	325	(3.3)	324	(0.3)
Ecuador	238	240	0.8	244	1.7
Others	1,339	1,355	1.2	1,277	(5.8)
TOTAL	21,810	23,453	7.5	23,750	1.3

Note:

(e) - estimate

(f) - forecast

Source i) Oil World (December 14,2001)

ii) MPOB - For data on Malaysian palm oil and palm kernel oil

World Major Exporters of Palm Oil (Tonnes)

OILS/FATS	2000	2001(e)	+/-%	2002(f)	+/-%
Malaysia	9,081	10,593	16.7	10,600	0.1
Indonesia	4,140	4,800	15.9	5,247	9.3
Papua New Guinea	336	320	(4.8)	311	(2.8)
Cote d'Ivoire	110	124	12.7	123	(0.8)
Singapore*	240	259	7.9	276	6.6
Hong Kong*	158	187	18.4	213	13.9
Others	929	1,018	9.6	930	(8.6)
TOTAL	14,994	17,301	15.4	17,700	2.3

Note:

(e) - estimate

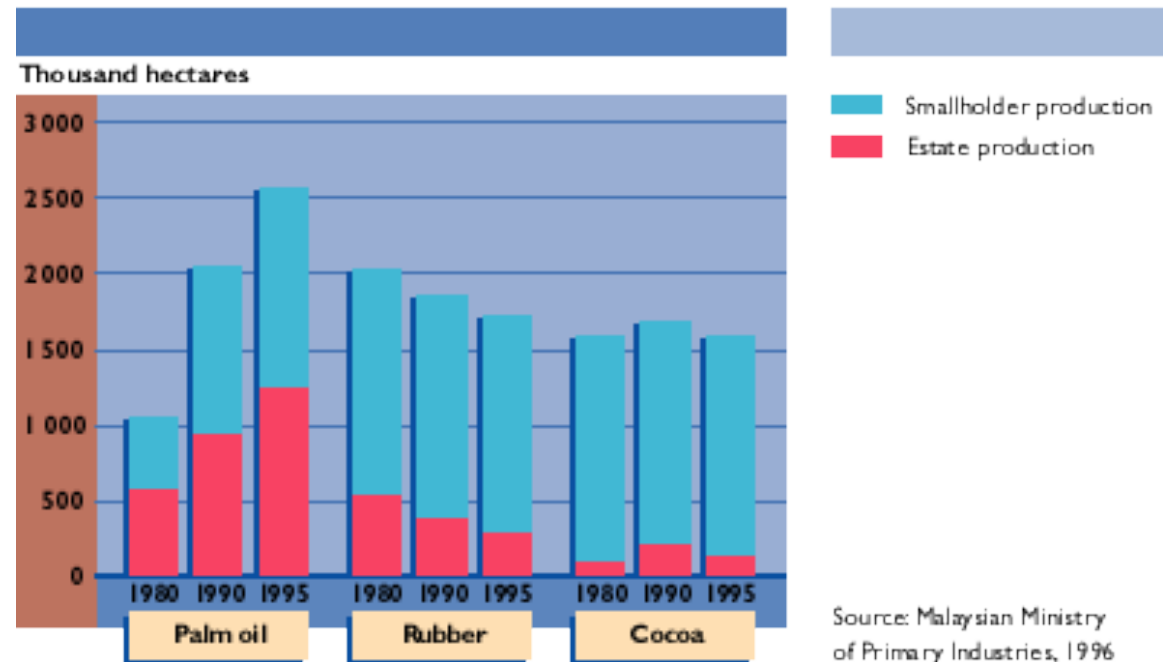
(f) - forecast

Source i) Oil World (December 14,2001)

ii) MPOB - For data on Malaysian palm oil and palm kernel oil

Figure 28

AREA PLANTED TO PERENNIAL CROPS IN MALAYSIA



<http://www.fao.org/docrep/w9500e/w9500e08.htm>

COCONOTEPRODUÇÃO (10^3t) 1999

MUNDO	5,437
- MALÁSIA	2.560
- INDONÉSIA	1.345
- NIGÉRIA	565
- BRASIL	135

EXPORTAÇÕES (10^3t) - 1998 — IMPORTAÇÕES (10^3t)

MUNDO	70,9
- PANAMÁ	24,5
- PAPUA NOVA G.	8,4
- MALÁSIA	8,1
- NIGÉRIA	7,9
- I. SALAMÃO	6,6
- INDONÉSIA	3,4
- VENEZUELA	3,3
- GUINÉ-BISSAU	2,4
- COSTA DO MARFIM	1,0

MUNDO	70,0
- MALÁSIA	59,5
- SÍRIA	5,0
- COLÔMBIA	3,9
- UK	3,3
- ARÁBIA SAUDITA	2,1
- COSTA RICA	1,3

ÓLEO DE COCONOTE

PRODUÇÃO (10^3t) 1999

MUNDO	2.313
- MALÁSIA	1.111
- INDONÉSIA	527
- NIGÉRIA	256

EXPORTAÇÃO (10^3t) 1998

MUNDO	987
- MALÁSIA	516
- INDONÉSIA	347
- PAPUA NA GUINÉ	33
- COSTA DO MARFIM	17
- SINGAPURA	11
- NIGÉRIA	8
- HOLANDA	7

IMPORTAÇÃO (10^3t)

MUNDO	910
- USA	149
- ALEMANHA	108
- UK	98
- HOLANDA	78
- MALÁSIA	54
- JAPÃO	52

TORTA DE COLONOTE

PRODUÇÃO (10³t) 1999

MUNDO	2.719
- MALÁSIA	1.345
- INDONÉSIA	655
- NIGÉRIA	279

EXPORTAÇÃO (10³t) 1999

MUNDO	2.617
- MALÁSIA	1.382
- INDONÉSIA	683
- HOLANDA	271
- NIGÉRIA	167
- ALEMANHA	34

IMPORTAÇÃO (10³t)

MUNDO	1.630
- COREIA	264
- ALEMANHA	527
- HOLANDA	128
- IRLANDA	109







[Full Size Image](#)



[Full Size Image](#)

Figure 7. Satellite images from the southeastern corner of Indonesia's Rauai Province showing loss in tropical forest to palm oil plantations between 1989 and 2005. The tropical forests are on peat formations up to 40 metres in depth (dark green = primary forest, light green = palm plantations).



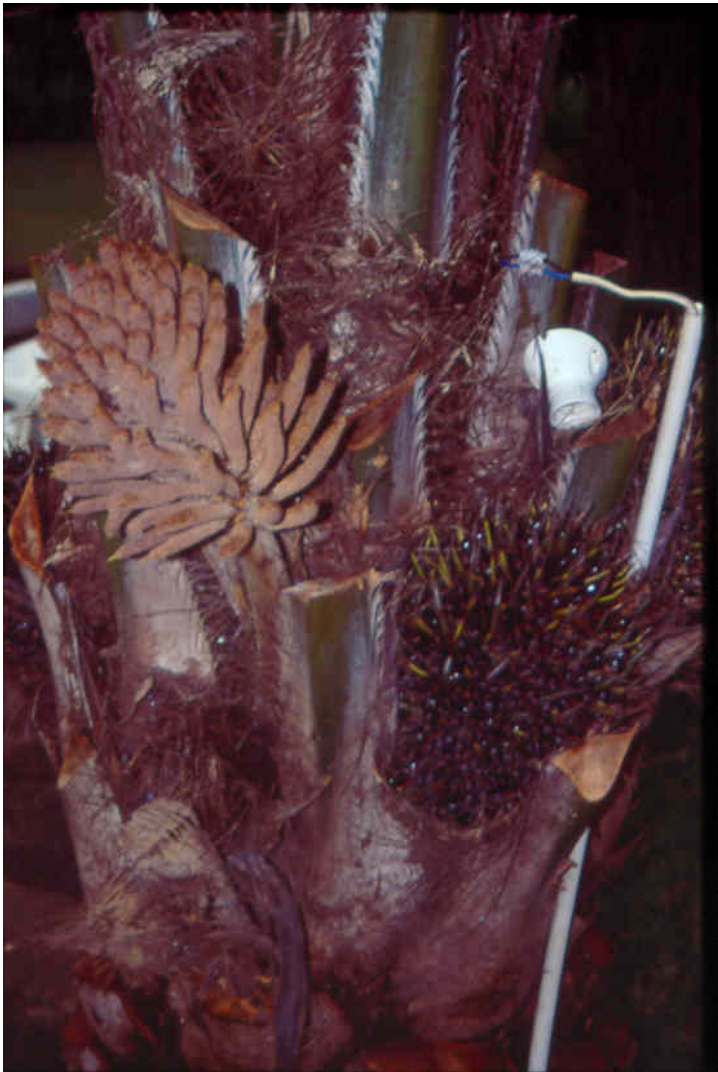
**Figure 1. Part of an oil palm plantation at the border of intact forest. Jambi, Indonesia, December 2010.
Photo by Iddy Farmer/CIFOR**











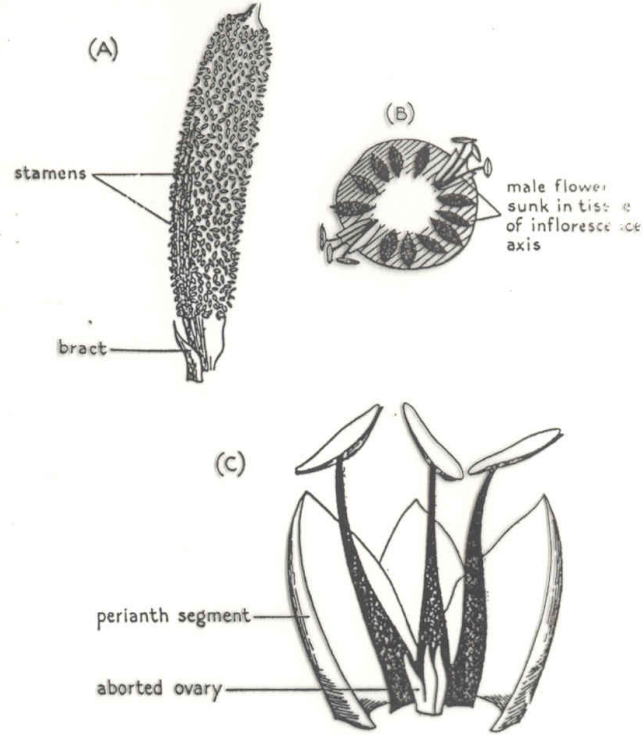


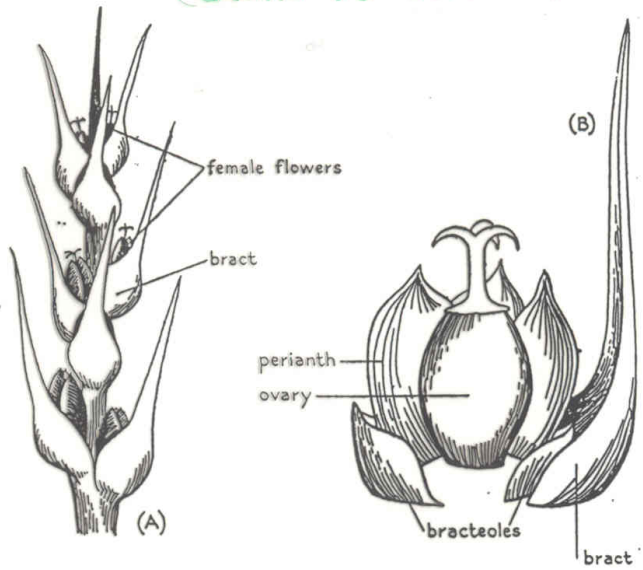
Fig. 36. *Elaeis guineensis*—Oil Palm
 (A) Branch of male inflorescence (x½) → **↓ ESPIGA DA INFLORESCÊNCIA**
 (B) Section of branch of male inflorescence
 (C) Diagrammatic dissection of single male flower; three stamens and three perianth segments removed (x8)

INFLORESCÊNCIA MASCULINA

FRUTO:

- DRUPE SÉSSIL
- MASSA: VARIÁVEL (EX: GUINÉ ≈ 4 kg / 82
 SÃO TOMÉ = 30 kg ou MAIS / 209
 ANGOLA 10, 15, 20 kg / 15-20)
- DENOMINAÇÕES: REGIME (FRANCÊS) | PIÇA, ANDIM (SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE)
 CACHO (ANGOLA)
 CHADÉU (GUINÉ)

INFLORESCÊNCIA FEMININA (CACHO DE ESPIGAS)



FRUTO

Fig. 35. *Elaeis guineensis*—the Oil Palm
 (A) Branch of female inflorescence (x½) → **↓ ESPIGA**
 (B) Diagrammatic dissection of single female flower (x1½)
 (C) Section of fruit of a thick-shelled variety (x1)
 (D) Section of fruit of a thin-shelled variety (x1)

Golley, L. J. - An Introduction of the Botany of Tropical Crops.
 Longmans. Bristol, 1956.

CLASSIFICAÇÃO:

1) Quanto à cor:

- nigrescens
- virescens
- albescens

2) Quanto à espessura do caroço:

- Tipo DURA:

fruto geralmente grande
casca 2-6 mm (esteira)
baixa polpa

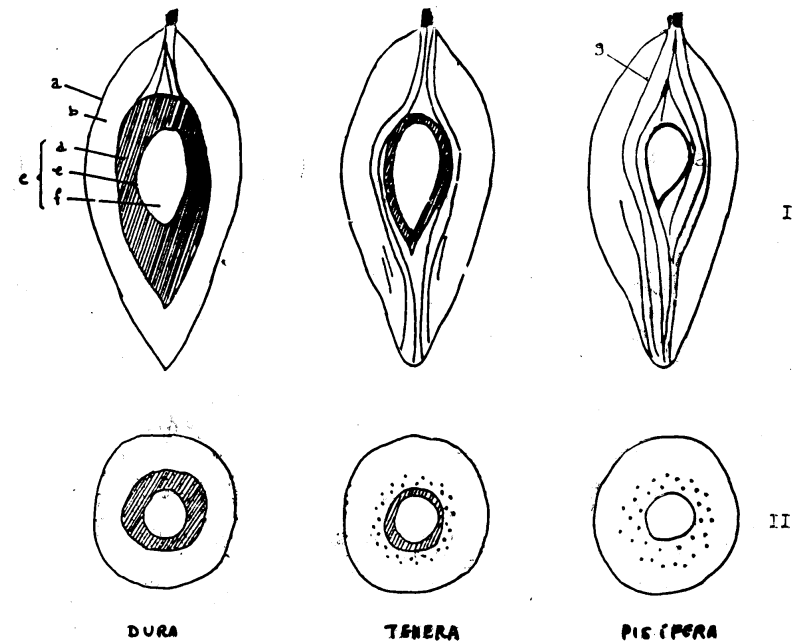
- Tipo TENERA:

fruto + pequeno tendendo para o formato esférico

casca fina (1 mm)
com muitas fibras e envolve a casca
maior quantidade de polpa

- Tipo PISÍFERA:

fruto geralmente alongado e muito
estreito
muito tenra
amêndoas pequenas



Alguns aspectos morfológicos dos frutos dos três tipos de Elaeis guineensis Jacq.

- a - epicarpo = epiderme
- b - mesocarpo = polpa
- c - caroço
- d - endocarpo = casca
- e - tegumento
- f - amêndoa = COCONOTE
- g - fibras
- I - corte longitudinal
- II - corte transversal



Considerando que:

- há a apanha 60% do melão de uma cultura
- teor de óleo de polpa é cerca de 45%.

DURA: 40% de polpa no fruto
 % óleo no cacho = $0.60 \times 0.40 \times 0.45 = 10.8\%$
 1 t cachos \rightarrow 108 kg óleo

TENDRA: 7,75% de polpa no fruto
 % óleo no cacho = $0.60 \times 0.75 \times 0.45 = 0,2025$
 1 t cachos \rightarrow 200 kg óleo

SITUAÇÃO ACTUAL:

ÓLEO DE PALMA

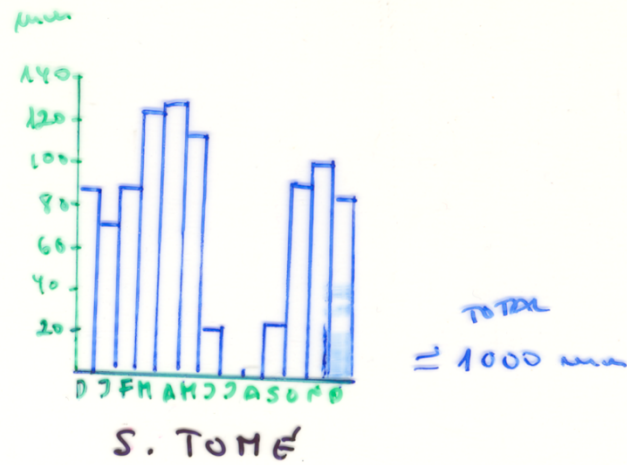
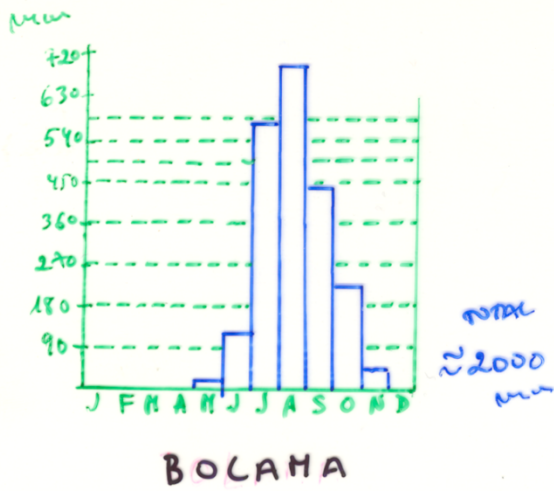
- PALMEIRAS DE ALTO RENDIMENTO — 7,2 t/ha
- - ÁFRICA OCIDENTAL — 1,2 t/ha
- - EM ESTADO SEMI-SELVA GEM — 300 kg/ha

- PRODUÇÃO MANUÁL:

20 t cactos /ha /ano

⇓ (= 25% REND.)

5 t óleo /ha /ano



ECOLOGIA DA PALMEIRA DO NÉROU (Elaeis Guineensis Jacq.)

- Temperatura média: $\approx 25^\circ\text{C}$ em grandes oscilações
- queda pluviométrica: ≈ 1500 mm, bem distribuída ao longo. ou
 algumas outras partes de água ao alcançar das nuvens rasas.

Iluminação direta

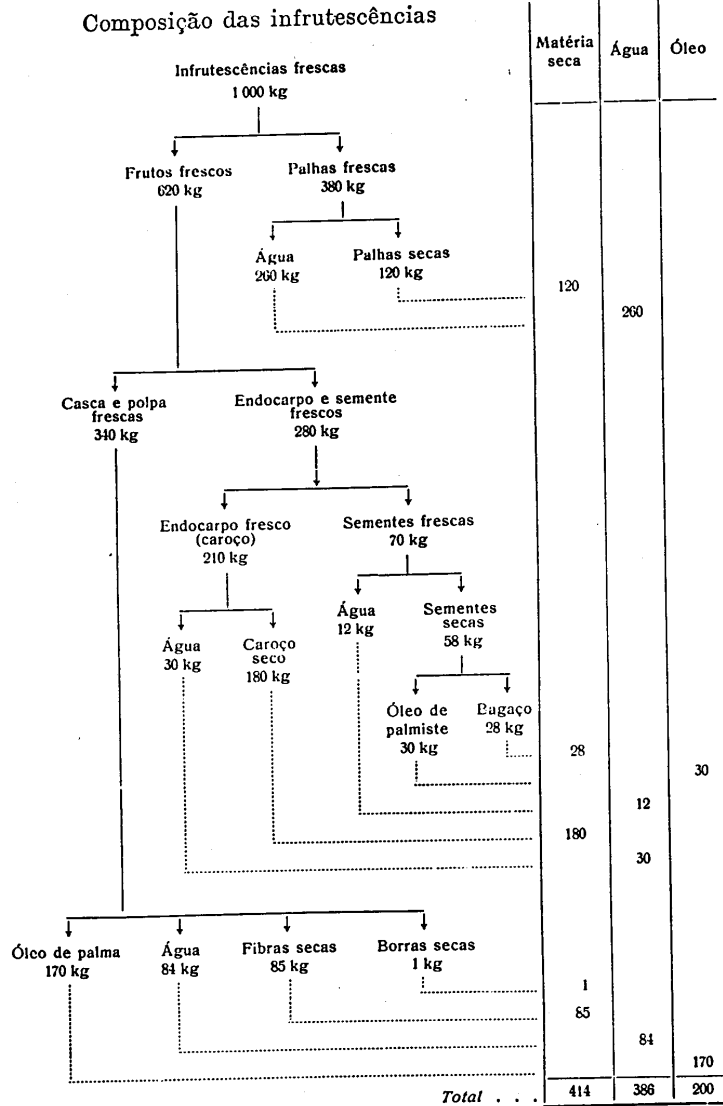
AVERAGE PRODUCTIVITY OF MAJOR OILSEEDS

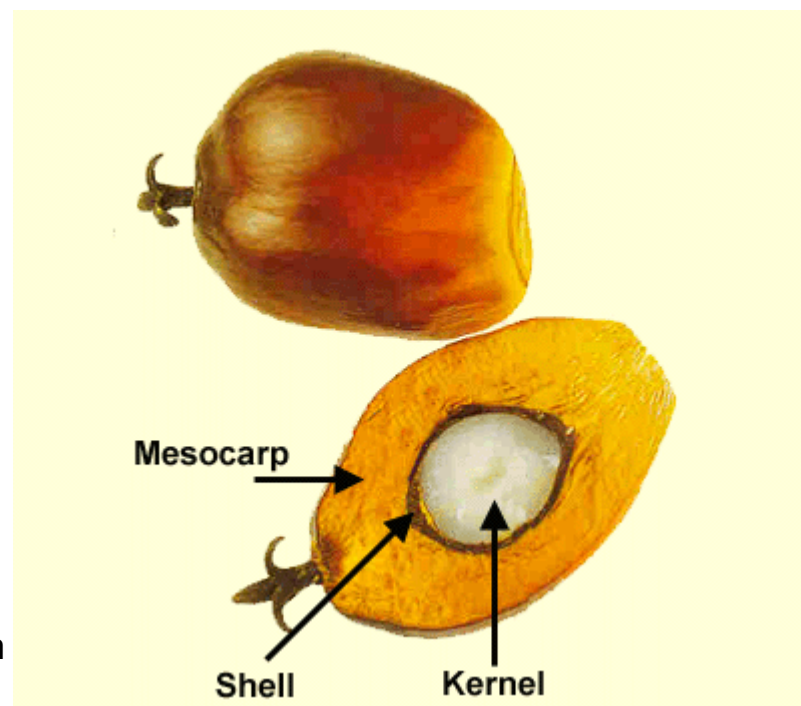
Oilseeds	1994/95 Oilseed Yield (Tonnes/ha)*	Oil Conversion Factor (%)	Oil Equivalent (kg/ha)
Soyabean	2.19	18 - 19	405.2
Cottonseed	1.02	18 - 20	193.8
Groundnut	0.93	45 - 50	441.8
Sunflowerseed	1.24	40 - 45	527.0
Rapeseed	1.3	40 - 45	552.5
Sesameseed	0.41	45 - 50	194.8
Palm Oil	-	20	3230.0**
Palm Kernel Oil	0.97	45 - 50	460.8
Coconut	0.57	65 - 68	379.1

* Source : Oil World Statistic Update, Jan, 1996.

** Malaysia's yield is 3495

TECNOLOGIA DO ÓLEO DE PALMA E DO COCONOTE



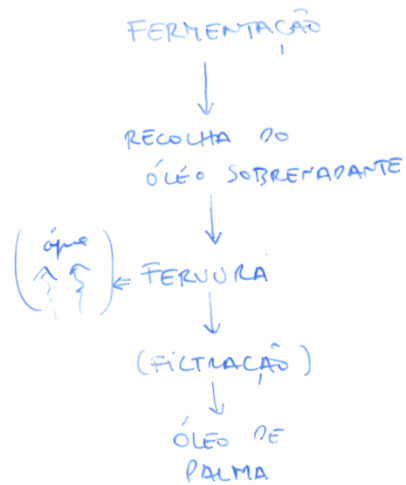


http://mpob.gov.my/mmedia/MPOB_estate/6.htm

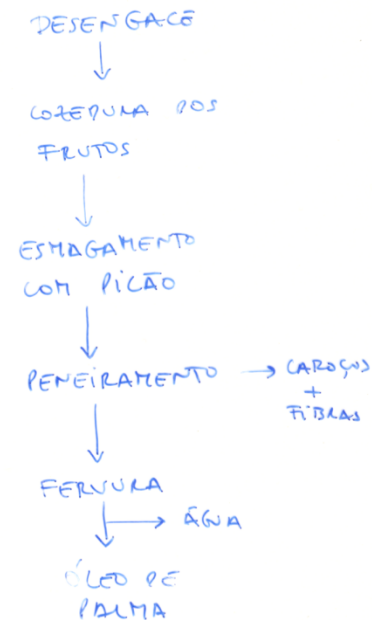
TECNOLOGIA DO ÓLEO DE PALMA E DO COLONOTE

= MÉTODOS TRADICIONAIS =

ÓLEO DURO



ÓLEO DOCE



⇒ **DESVANTAGENS:** RENDIMENTO (<50%)
 QUALIDADE (↑ a.g.l.)
 MÃO DE OBRA



http://nusi.files.wordpress.com/2006/08/palm_oil.jpg



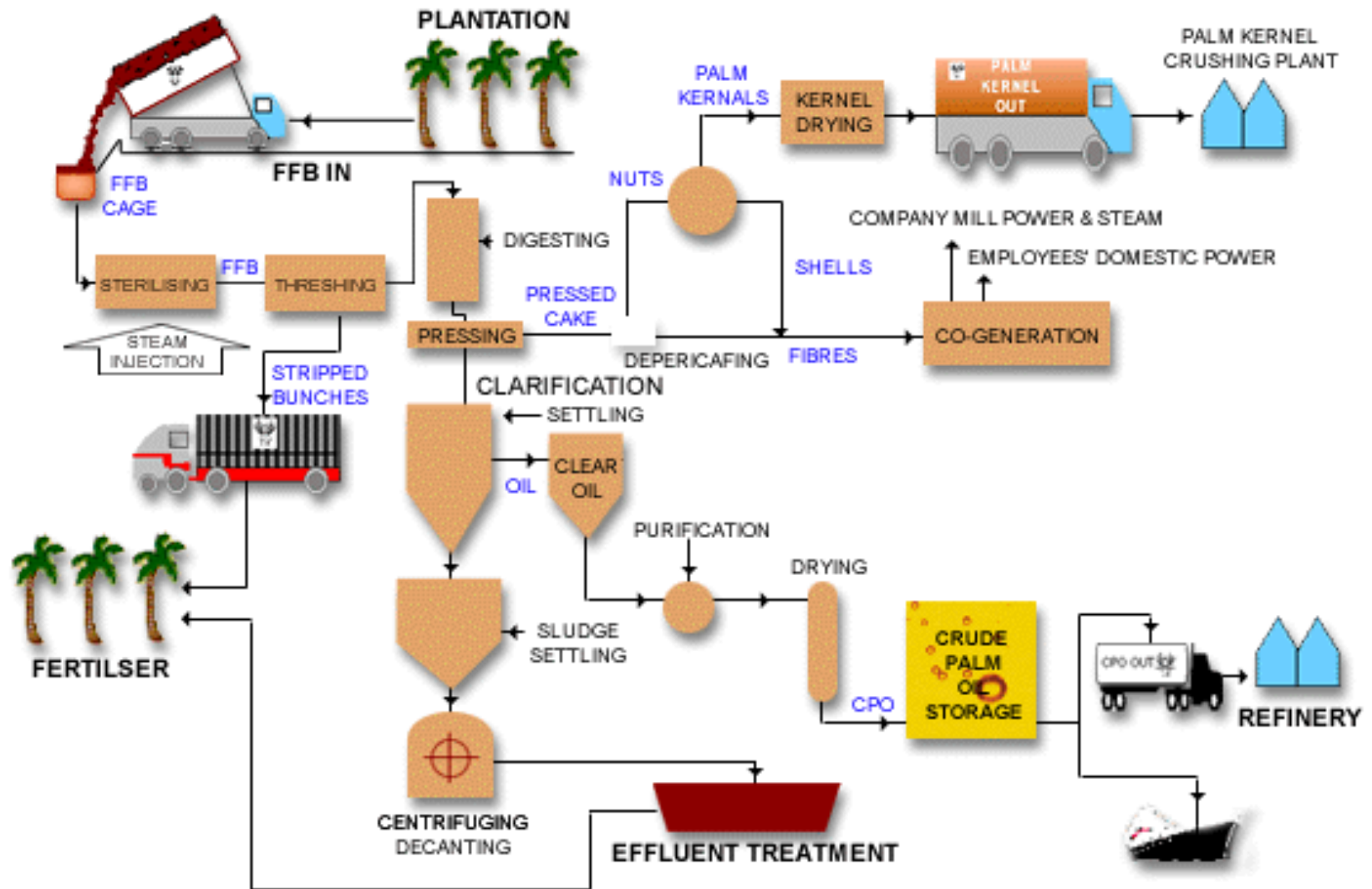


<http://www.uga.edu/fruit/oilpalm.html>





Crude Palm Oil Milling Process



COLHEITA

PROCESSOS

CUIDADOS:

- não destruir as folhas
- evitar esmagamento dos frutos

GRAU DE MATURAÇÃO:

- a maior parte do mesocarpo forma-se nas 2 semanas anteriores à maturação
- frutos sobremaduros: desgranação e acidificação dos frutos





Tuah Chop Cutter



Harvesting Machine



Mechanised Sickle

http://mpob.gov.my/mmedia/MPOB_estate/6.htm



TRANSPORTE

- o mais rapidamente possível após a colheita
- com o mínimo de manuseamento

Meios:

- vagonetes, atrelados de tractores, camiões, mulas, ...



Recepção



ESTERILIZAÇÃO

Objectivos:

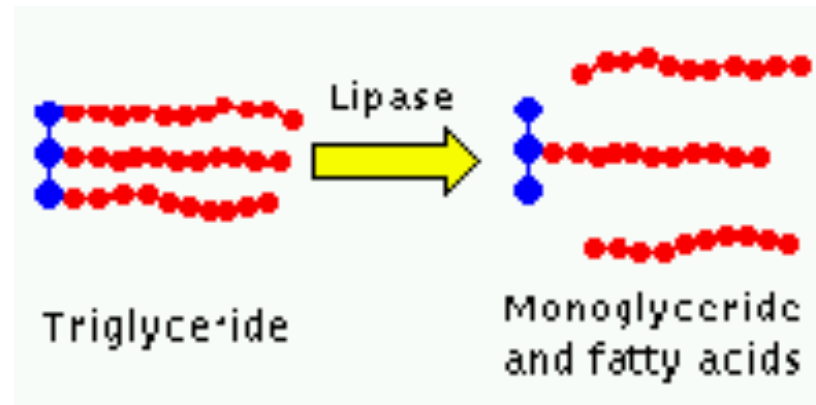
- inactivar lipases e lipooxidases
- facilitar a separação do engaço
- facilitar a desagregação da polpa
- coagulação de colóides que dificultam a separação do óleo
- rebentamento das células que contêm o óleo
- descolamento do caroço

Equipamento:

esterilizadores, bidões de 200l (Tecnologia pequena escala, África ocidental, ...)

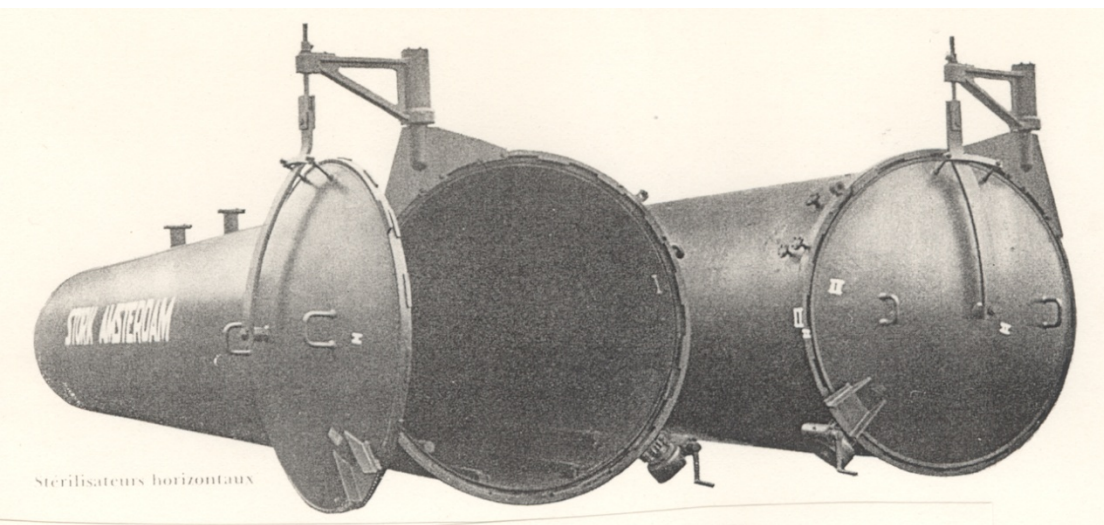
Condições médias:

3kg/cm², durante 1h

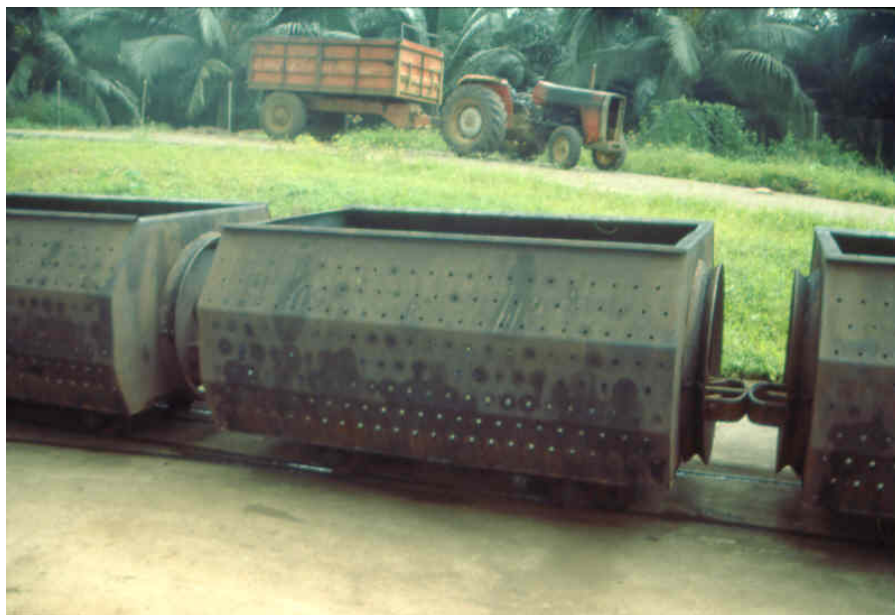


Esterilizadores horizontais

- Mais utilizados nas fábricas de maiores dimensões (podem ter capacidade para 15t em 6 carros)
- menor manuseamento dos cachos
- menores perdas de óleo devido a compressão vertical



Carros de esterilizador horizontal

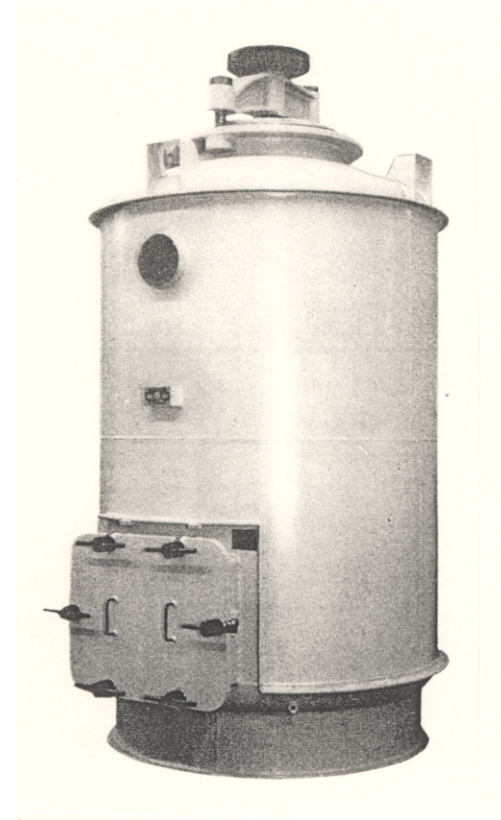
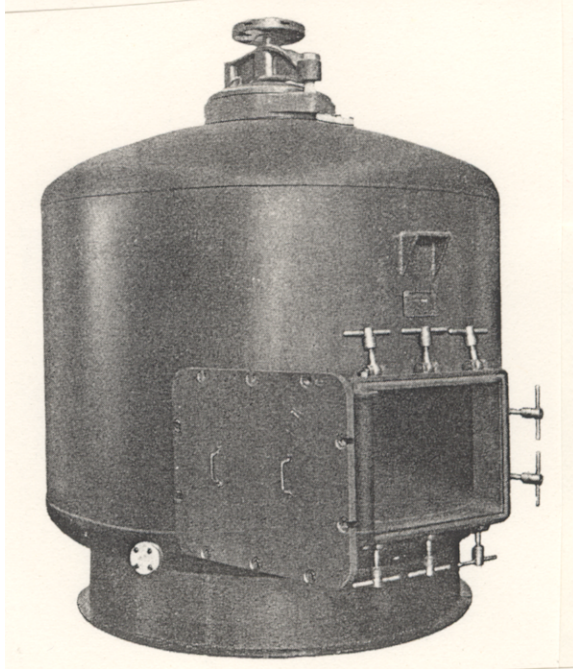






Esterilizadores verticais

- Mais utilizados nas fábricas de menores dimensões (capacidade habitual 2-3t)





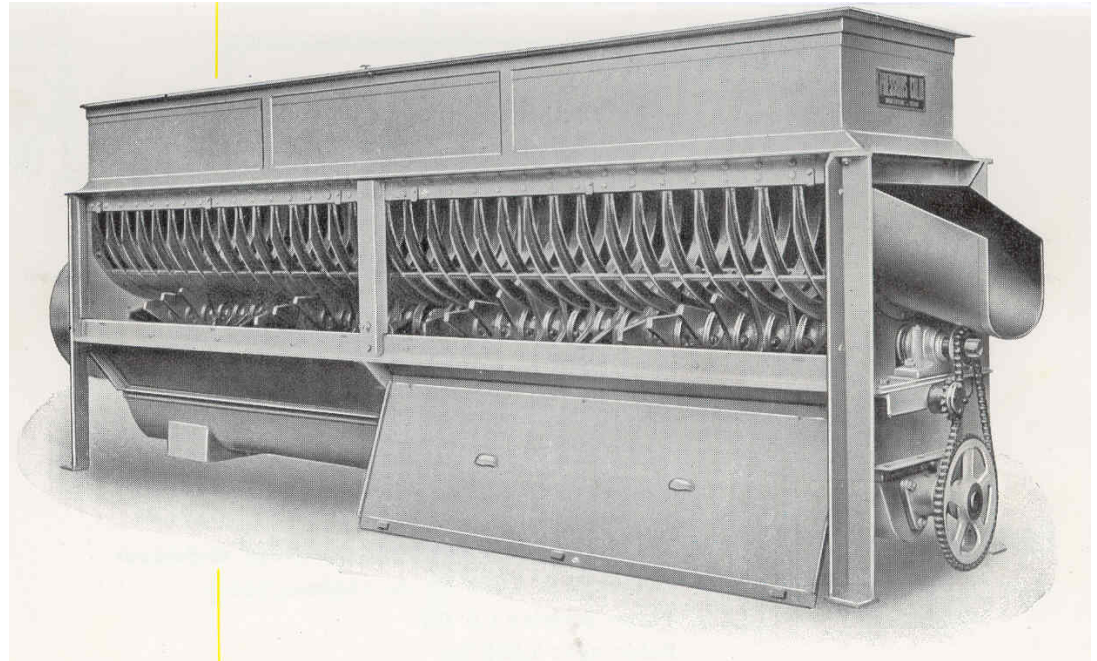
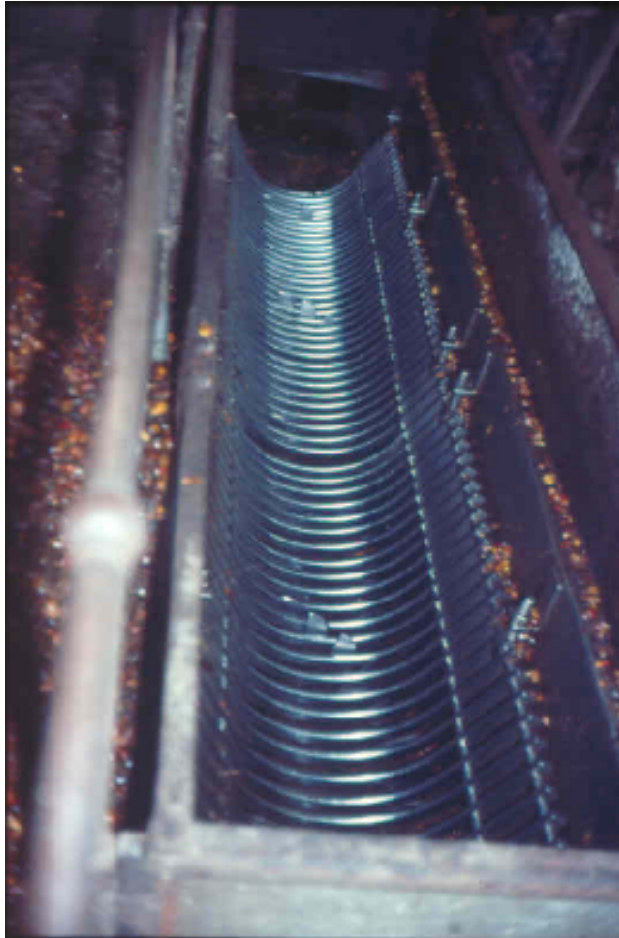
DESENGACE

Objectivos:

- separar os frutos do engaço (“palhas”)

Equipamento:

desengaçadores de gaiola, desengaçadores de tambor





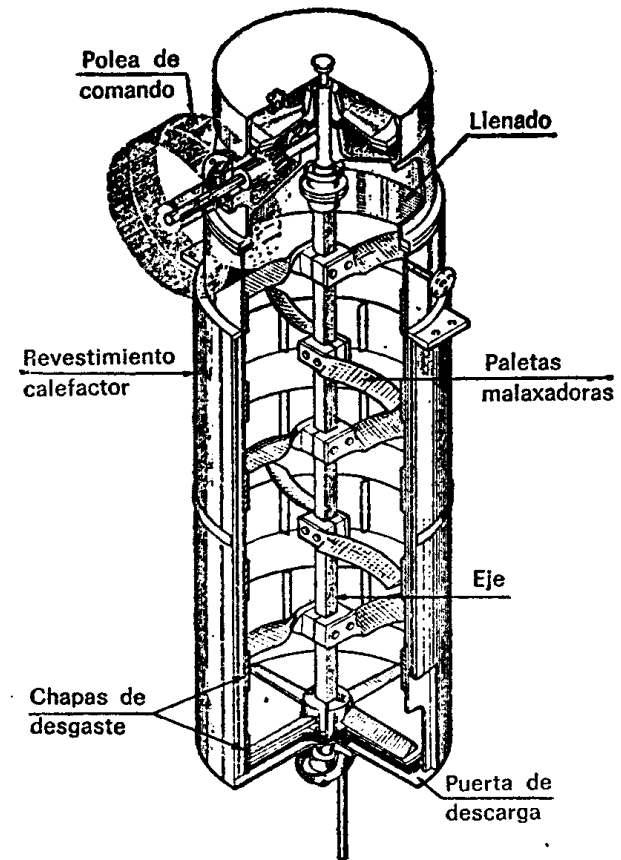
MALAXAGEM

Objectivos:

- retalhar a polpa

Equipamento:

Malaxador com dupla parede onde circula vapor (frutos a 95°C)



Croquis del funcionamiento
de un malaxador.

(Según la *Revue sur l'huile de palme*, Stork edit., n.º 1, feb. 1961.)

EXTRACÇÃO DO ÓLEO

Objectivos:

- extrair o óleo bruto

Equipamento:

- prensas de parafuso
- Prensas hidráulicas
- centrífugas

Condições médias:

A temperatura de pressão não deve exceder 90°C

www.usaid.gov/bj/democracy/s-techtransfer.html

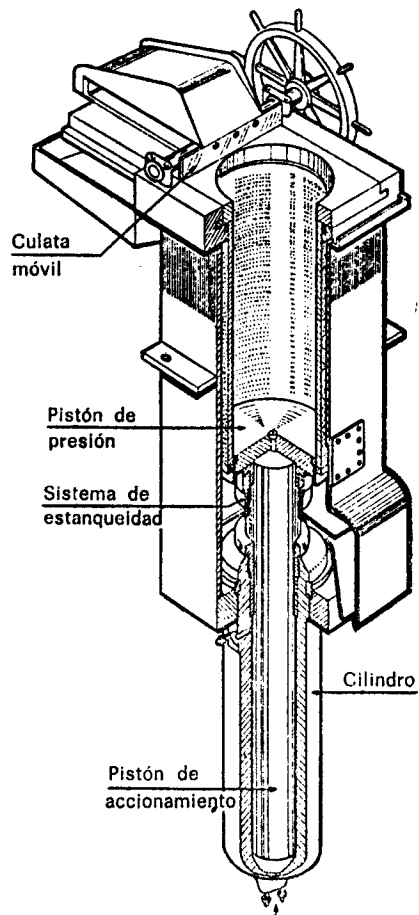




Pressen à fruits de 1887
Fruit press in 1887
Obstapresse 1887



Prensa expeller Colin



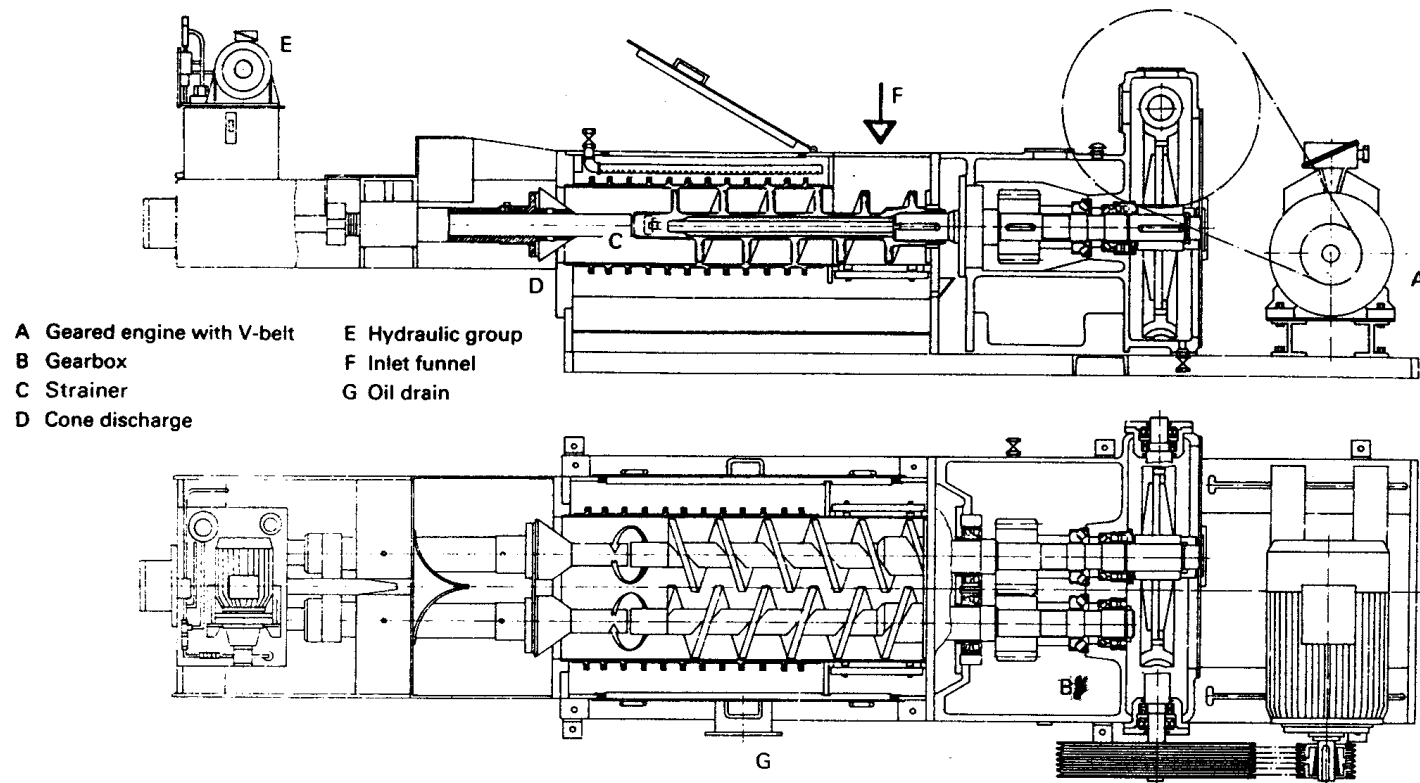
Fluido de comando.

Esquema de una prensa hidráulica
de asiento fijo.

(Según la *Revue d l'huile de palme*, Stork edit., n.º 3, sept. 1961.)



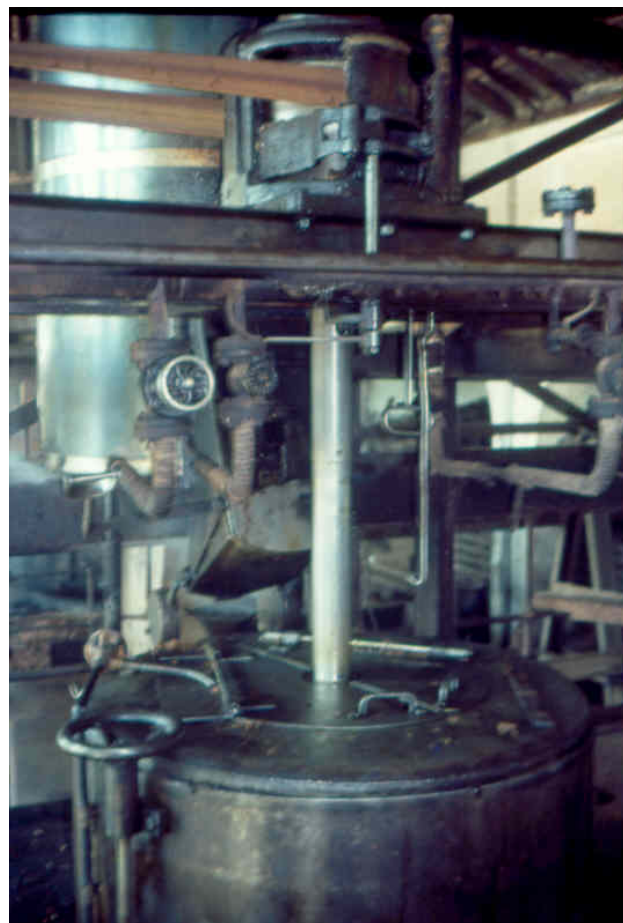
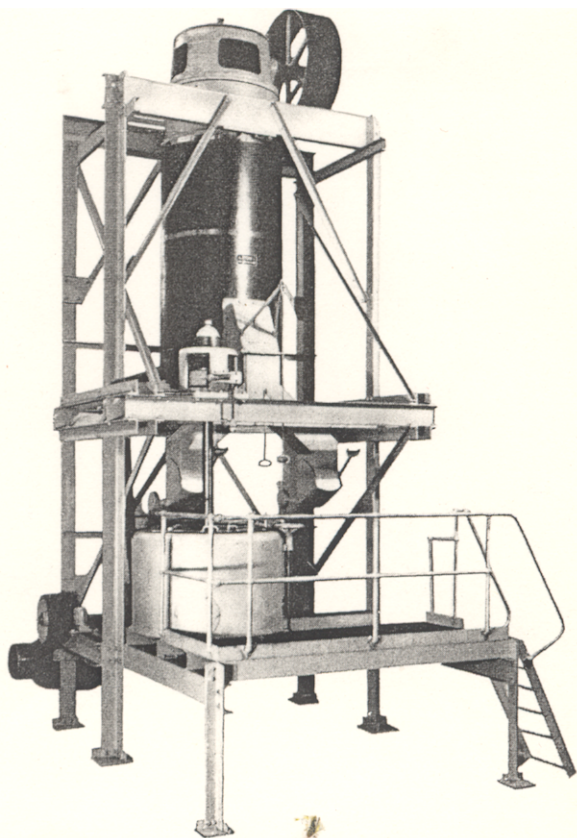
Prensa hidráulica



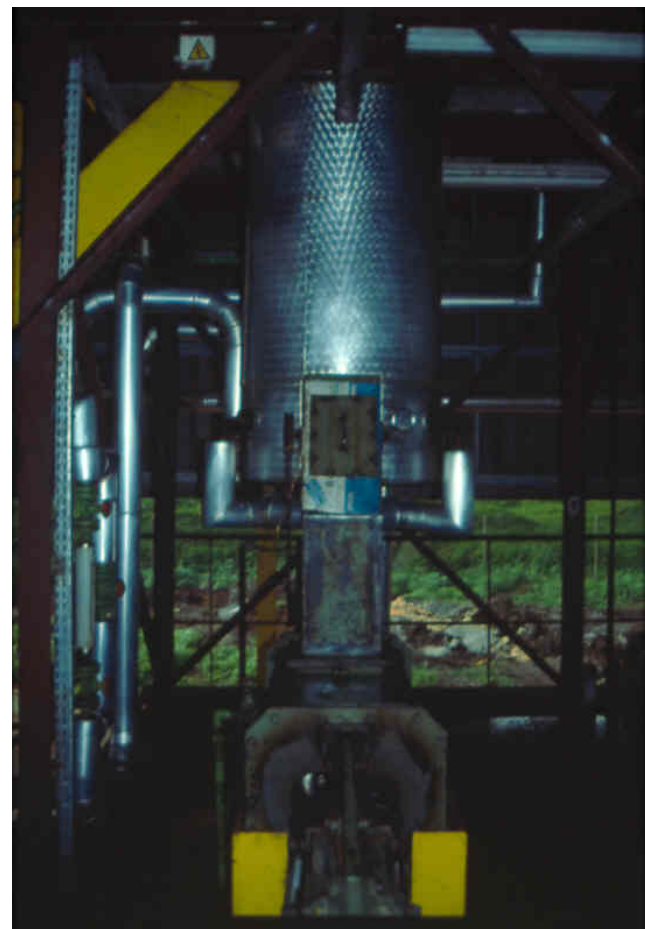
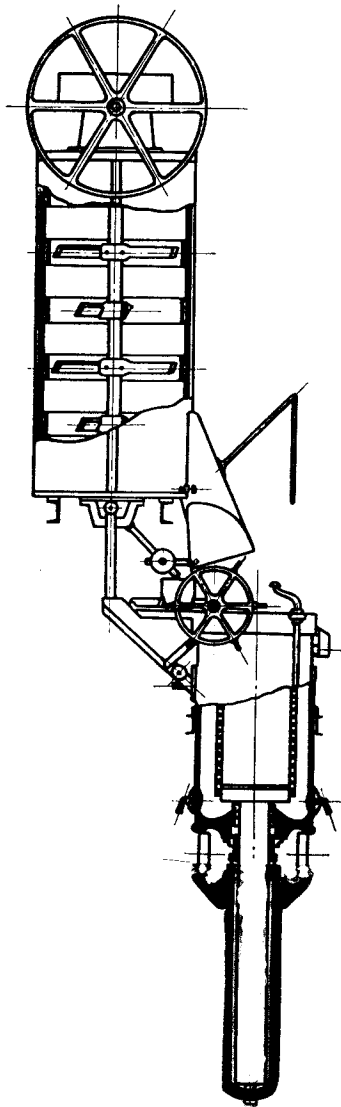
The double-shafted De Wecker screw press.

Prensa de duplo parafuso

Malaxador + centrífuga



Malaxador + prensa hidráulica



	<i>Oil</i>	<i>Water</i>	<i>Non-oily solids</i>
Wet process	16	79	5
Centrifuge	80	17	3
Hydraulic press	75	20	5
Screw press	66	24	10

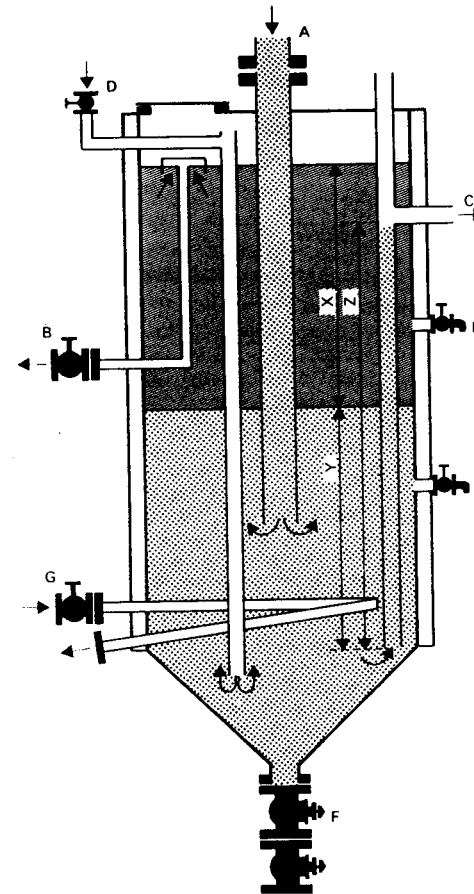
CLARIFICAÇÃO DO ÓLEO DE PALMA

OBJECTIVOS:

-remover água e impurezas

PROCESSOS

-adicionar água a cerca de 95°C
(pequena escala)
-série de centrífugas
-clarificador



Notes: A Crude oil inlet
B Oil discharge pipe
C Sludge outlet
D Water inlet
E Discharge valves
F Discharge valve for sand and other foreign matter
G Steam heating pipe
X Oil layer
Y Sludge layer
Z Sludge in outlet

Source: Redrawn from *Stork Palmoil Review*, 2 (5), 1-8

SECAGEM DO ÓLEO DE PALMA

Objectivos:

- extrair a água até níveis de 0,25%
- extrair lamas e impurezas até níveis de 0,005-0,013%

Equipamento:

- secador em cascata, a vapor
- Secador a vácuo

FILTRAÇÃO

Objectivos:

- remover partículas suspensas no óleo clarificado

Equipamento:

- prensa filtrante
- Centrífugas (em simultâneo com a secagem)

ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

- Controle dos teores de ácidos gordos livres, impurezas e água
- em bidões de 500l
- temperaturas máximas (evitar destruição considerável do caroteno, tocoferóis, elevação da acidez, ...):
 - embarque: 55°C
 - durante a viagem: 32-35°C
 - descarga: 49-55°C – elevação temperatura (se necessário): 5°C/24h

SEPARAÇÃO DO COCONOTE-CAROÇO DA FIBRA

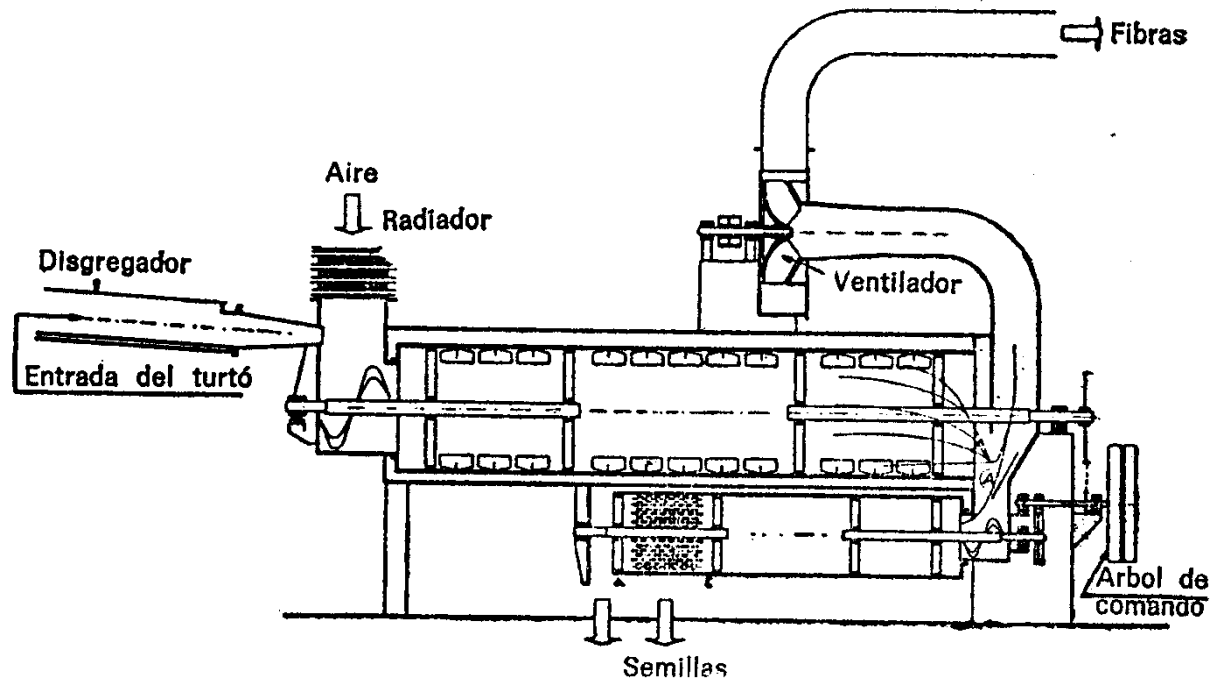
1) SECAGEM (se necessário)

2) METODOS:

- Hidráulicos
- Tambores rotativos
- Pneumáticos



Desfibrador



Funcionamiento de un desfibrador por ventilación.



COCONOTE



SECAGEM

Objectivos:

- Humidade do coconote: 16-25% →cerca de 10%
- separação do caroço ←

Processos:

- temperatura ambiente, em silos, tulhas, ao sol – cerca de 6 dias
- corrente de ar – cerca de 55°C durante 12-16h

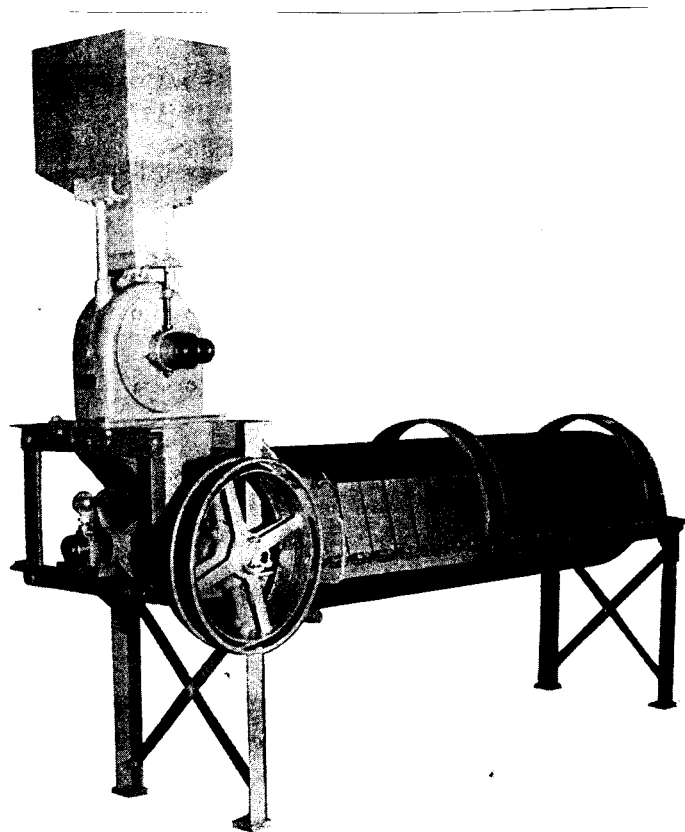
Temperatura alta → escurecimento

Secagem demasiado prolongada → coconote fica friável → quebra-se

BRITAGEM E SEPARAÇÃO DO COCONOTE

- 1) Calibragem
- 2) Britagem em britadores centrífugos ou outros
- 3) Separação do coconote-semente do caroço (“cascas”)
 - em banho de argila ou salmoura
 - d (sementes) = 1,06-1,07
 - d (cascas) = 1,3-1,4
 - hidrociclone
 - pneumático

Britagem e separação do coconote



Hidrociclone

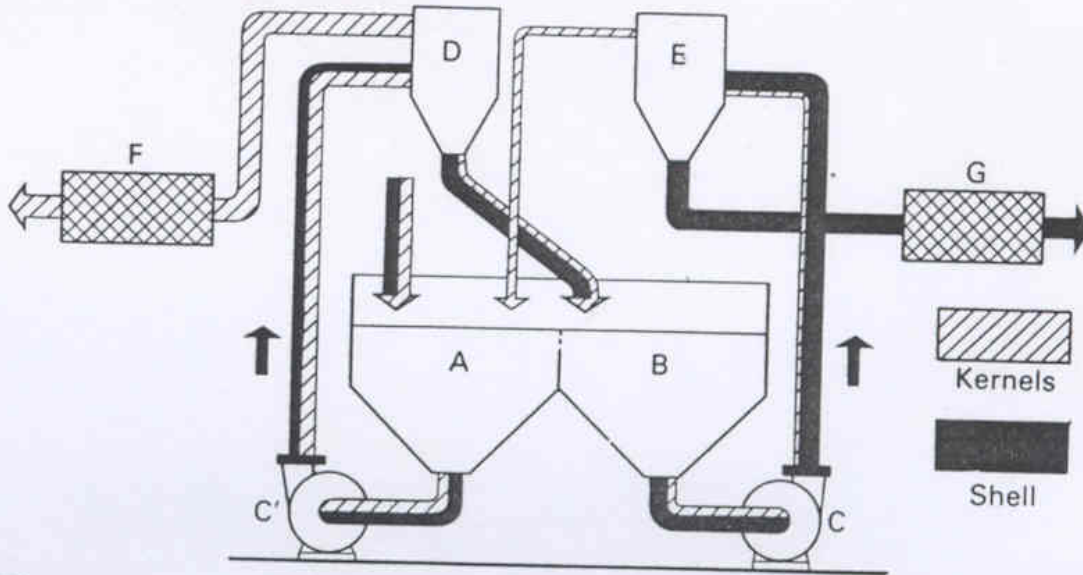
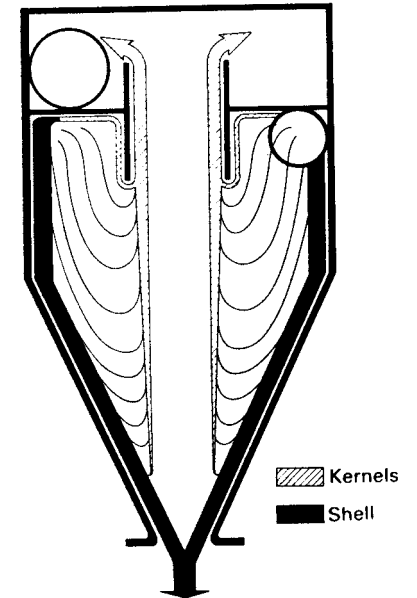


Fig. 14.8 A representation of the operation of the hydrocyclone – see text (Stork, 1963).



The movement of kernels and shell in the hydrocyclone.

SECAGEM DO COCONOTE-SEMENTE

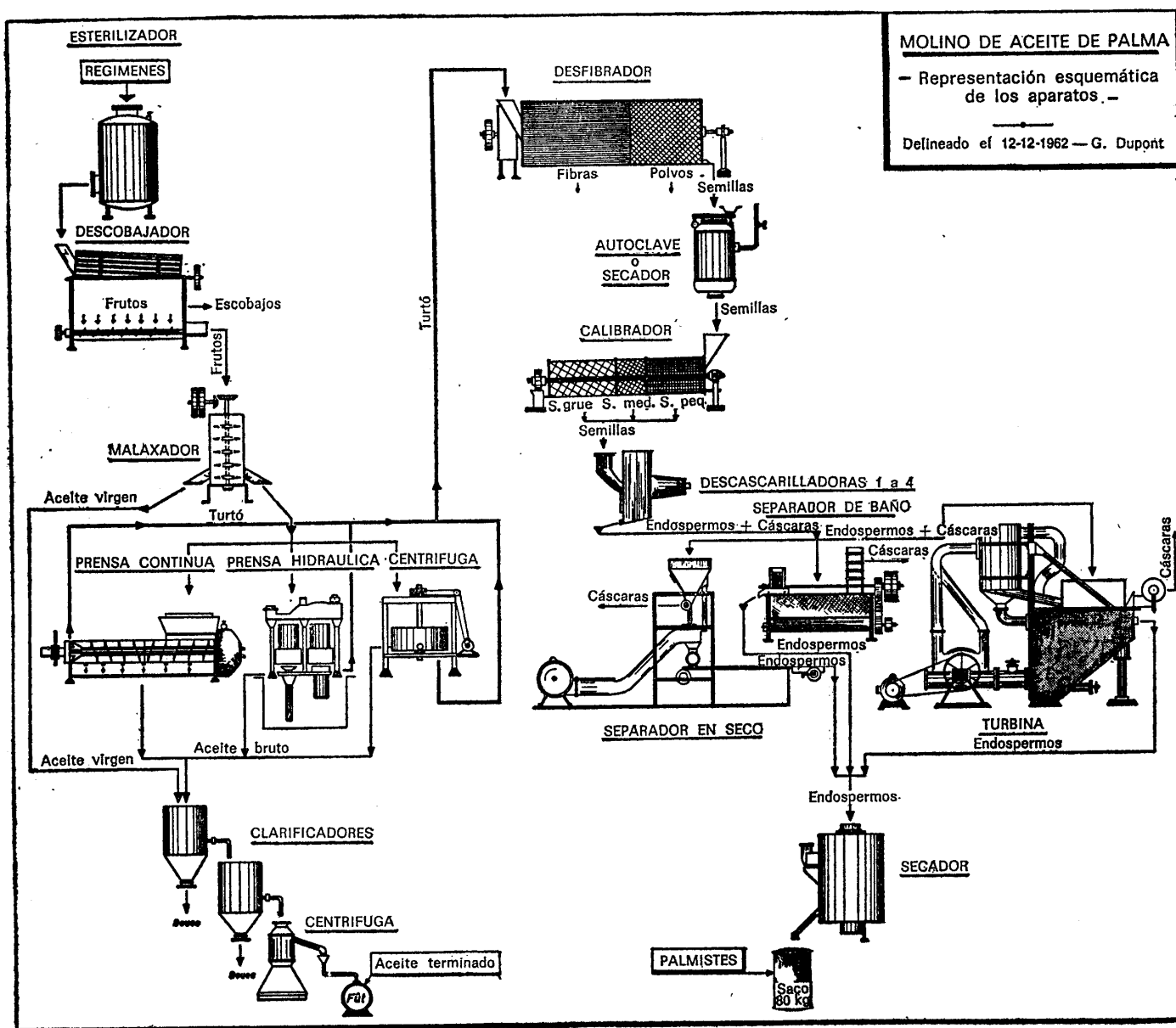
Objectivos:

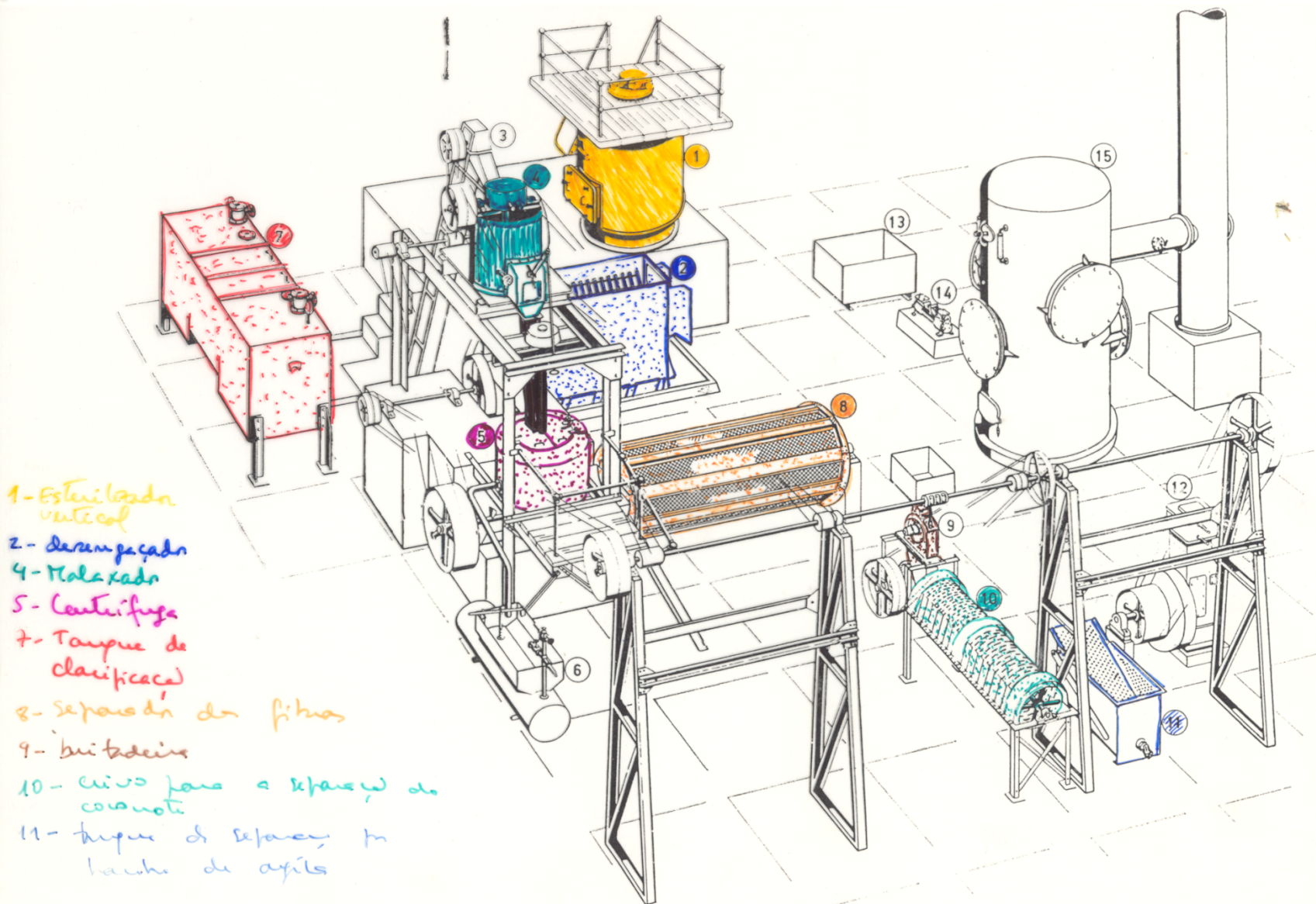
Reduzir a humidade para 6-7% (previne desenvolvimento de fungos e leveduras, produtores de lipases)

Para que não se produza acidez durante o armazenamento é importante prevenir o desenvolvimento destes microorganismos durante a secagem mas também durante todo o processamento anterior

PROCESSOS:

- sol
- tabuleiros que se movimentam lentamente sobre ar quente
- Silos – as sementes secam quando descem (temperatura do ar: 50-55°C; 14-16h)





FÁBRICA DE PEQUENA DIMENSÃO



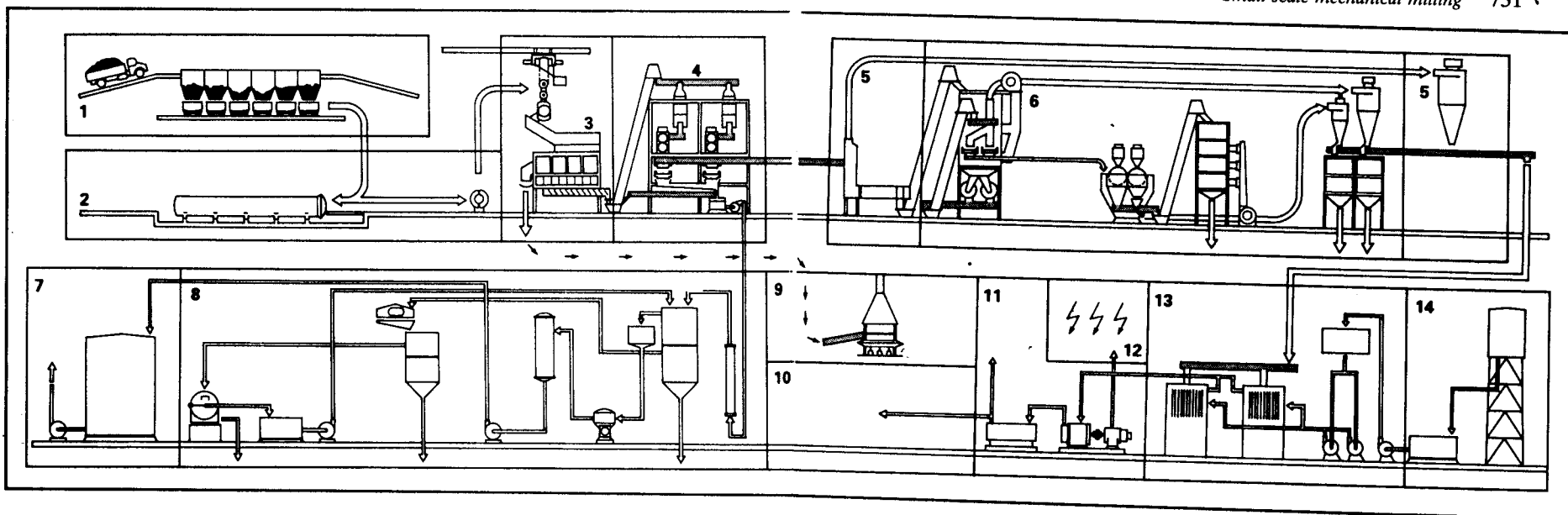
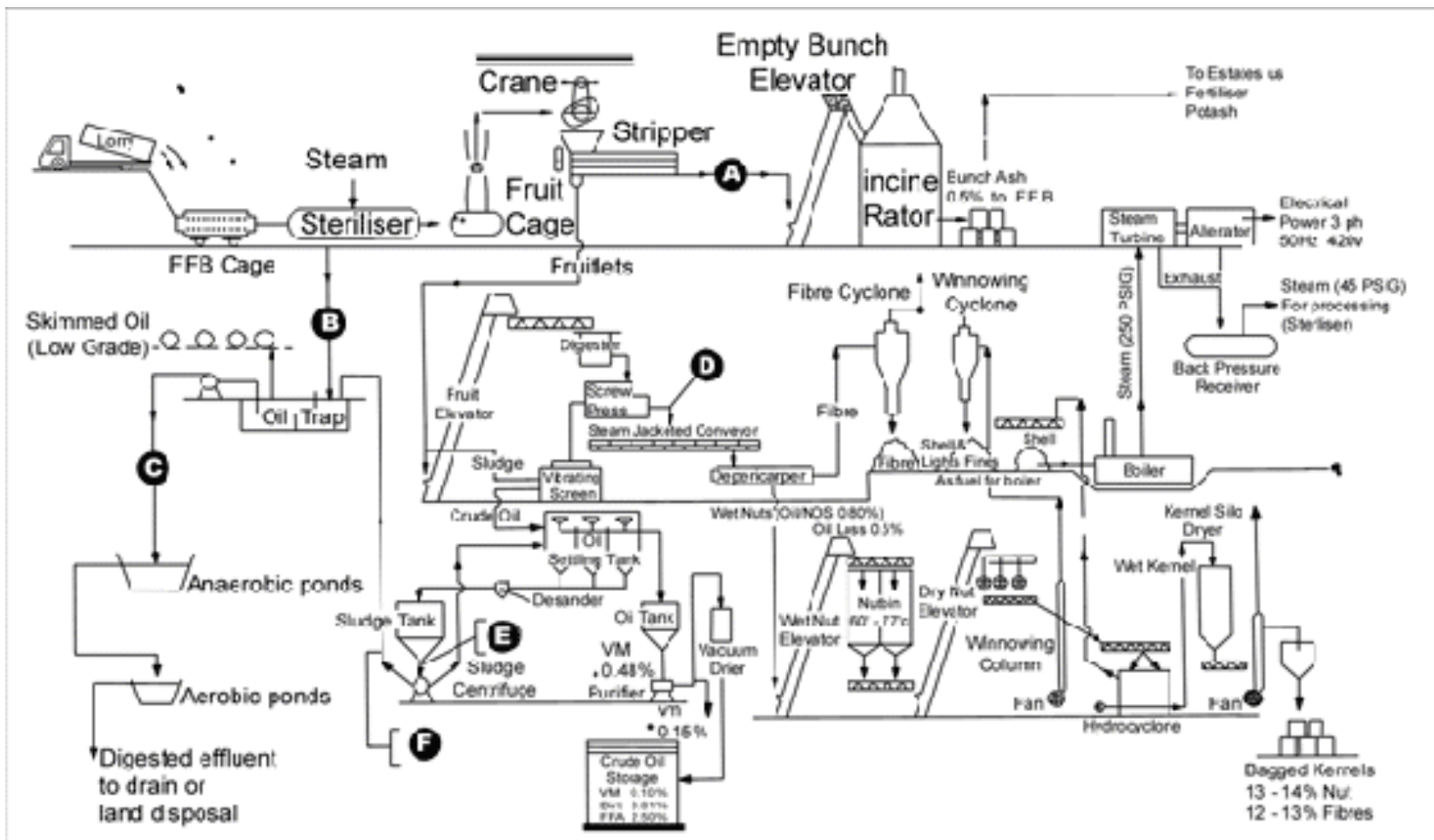


Fig. 14.10 Diagrammatic layout of a large palm oil mill (Stork-Amsterdam): (1) Bunch reception ramp; (2) Bunch sterilizer; (3) Bunch stripper; (4) Digesters, presses and breaker-conveyor; (5) Fibre separator and cyclone; (6) Nut silo, hydrocyclone, kernel silo, dust cyclones and shell storage; (7) Palm oil tank; (8) Oil clarification; (9) Bunch refuse incinerator; (10) Piping system; (11) Power house; (12) Electricity distribution; (13) Boiler house; (14) Water supply.



A Empty bunch VM 67.30% NOS 30.90% Oil/NOS 5.83%	B Steriliser Condensate VM 96.5% NOS 4.10% Oil/NOS 9.78%	C Row Effluent NOS 45% Oil/NOS 12% pH 4% BCO 30000 ppm	D Press Cake VM 41.30% NOS 54.30% Oil/NOS 2.10%	E VM 84.60% Oil 10.40% NOS 1.00%	F VM 94.60% NOS 4.80% Oil/NOS 12.50%
------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------------------------

TITLE
SCHEMATIC FLOW DIAGRAM
OF PALM OIL MILL

6 — CARACTERÍSTICAS

As características e os seus limites da gordura de palma comestível, constam do quadro seguinte:

QUADRO

CARACTERÍSTICAS	LIMITES
ORGANOLEPTICAS:	
Aspecto	pastoso à temperatura de 20°C
Côr	vermelha a amarela alaranjada na gordura virgem e menos intensa ou quase extinta (incoler) na gordura descolorida na refinação.
Cheiro	<i>Sui generis</i> ou quase extinto (inodoro) na gordura refinada.
Sabor	<i>Sui generis</i> ou quase extinto (insípido) na gordura refinada.
ACIDOS GORDOS COMPONENTES	
n-Dodecanóico (Laurico) C ₁₂ :0	máx. 1,0 %
n-Tetradecanóico (Mirístico) C ₁₄ :0	{ mín. 0,5 % máx. 5,5 %
n-Hexadecanóico (Palmítico) C ₁₆ :0	{ mín. 82,0 % máx. 51,0 %
9-Hexadecenóico (Palmitoleico) C ₁₆ :1	máx. 0,5 %
n-Octadecanóico (Estearico) C ₁₈ :0	{ mín. 1,5 % máx. 8,0 %
9-Octadecenóico (Oleico) C ₁₈ :1	{ mín. 84,5 % máx. 64,0 %
9.12-Octadecadienóico (Linoleico) C ₁₈ :2	{ mín. 5,0 % máx. 16,0 %
9.12.15-Octadecatrienóico (Linolenico) C ₁₈ :3	máx. 0,3 %
n-Eicosanóico (Araquídico) C ₂₀ :0	máx. 0,6 %
9-Eicosenóico (Gadoleico) C ₂₀ :1	máx. 0,2 %
Verifica-se por vezes a presença dos ácidos gordos n-octanóico (Caprílico) C ₈ :0; n-decanóico (Cáprico) C ₁₀ :0; n-pentadecanóico C ₁₅ :0; n-heptadecanóico C ₁₇ :0; 9-heptadecenóico C ₁₇ :1, mas apenas em vestígios. (Segundo a NP - 974)	
Índice de acidez { na gordura virgem máx. na gordura refinada máx.	10 (1) 0,6
(Segundo a NP - 903)	
Índice de peróxido na gordura refinada	máx. 10
(Segundo a NP - 904)	
Índice de refração a 50°C	{ mín. 1,4500 máx. 1,4600
(Segundo a NP - 939)	
Índice de saponificação	{ mín. 190 máx. 209
(Segundo a NP - 940)	
Índice de iodo	{ mín. 46 máx. 56
(Segundo a NP - 941)	
Insaponificável	máx. 2 %
(Segundo a NP - 902)	
Pesquisa de sabão na gordura virgem (2)	máx. negativo
(Segundo a NP - 973)	

(1) Corresponde a uma acidez de 5 %, expressa em ácido oleico.

(2) Na gordura refinada veja-se tolerância admitida pela NP-964.

(Continua)

PORAM STANDARD SPECIFICATIONS FOR PROCESSED PALM OIL

PRODUCT	FREE FATTY ACID (AS PALMITIC) [▪] (% Max)	MOISTURE & IMPURITIES (% Max)	IODINE VALUE (Wijs)	MELTING POINT [•] AOCS Cc 3-25	COLOUR (5.25" LOVIBOND CELL) Max
N Palm Oil	0.25	0.10	50– 55	33 – 30	
NB Palm Oil	0.25	0.10	50– 55	33 – 39	20 Red max
RBD/NBD Palm Oil	0.10	0.10	50– 55	33 – 39	3 or 6 Red max
Crude Palm Oil	5.00	0.25	56 min	24 max	
N Palm Olein	0.25	0.10	56 min	24 max	
NB Palm Olein	0.25	0.10	56 min	24 max	20 Red max
RBD/NBD Palm Olein	0.10	0.10	56 min	24 max	3 or 6 Red max
Double Fractionated Palm Olein	0.10	0.10	60 min	19 max	3 Red max
Crude Palm Stearin	5.00	0.25	48 max	44 min	
N Palm Stearin	0.25	0.15	48 max	44 min	
NB Palm Stearin	0.25	0.15	48 max	44 min	20 Red max
RBD/NBD Palm Stearin	0.20	0.15	48 max	44 min	3 or 6 Red max
Palm Acid Oil [△]	50 min	3.00			
Palm Fatty Acid Distillate [•]	70 min	1.00			

▪ Molecular weight of Palmitic Acid is taken as 256

• Slip Point, Softening Point or Rising Point (°C)

△ Total Fatty Matter: 95% min (Basis 97%)

• Saponifiable Matter: 95% min (Basis 97%)

N – Neutralized

R – Refined

B – Bleached

D – Deodorized

FEDIOL SPECIFICATIONS FOR CRUDE PALM KERNEL OIL

Crude palm kernel oil will be of good merchantable quality with following specifications:

- ° F.F.A. on shipment maximum 5%.
- ° F.F.A. on arrival basis 3% with reciprocal allowance 1:1.
- ° Moisture and impurities (insoluble in petrol, ether) on shipment maximum 0.50%.
- ° Iodine value on shipment maximum 19.

<http://www.fediol.be>

OUTROS PRODUTOS DA PALMEIRA





- Almeida, M. H. G. (1984) – *Contribuição para o estudo do valor alimentar do coconote*, Rel. Final curso eng^{ia} agro-industrial, Lisboa, ISA.
- Cornelius, J. A (1983) – Processing of oil palm fruit and its products, *Report of the Tropical Products Institute, G148*, London, 95p.
- Duarte, B. (1959) - A acidez do oleo de palma. *Gazeta Agricola de Angola*, 3 (7): 312-313.
- Ferrao, J.E.M. (1963) - A esterilizacao e a acidez do oleo de palma. *Gazeta Agricola de Angola*, 7 (7): 437-439, 441
- Ferrao, J.E.M. (1961)- Causas da acidificacao do oleo de palma. *Gazeta Agricola de Angola* , 6 (4): 198-202.
- Hartley, C. W. S. (1988) – *The oil palm (Elais guineensis Jacq.)*, 3rd ed., London, Longman.
- IRHO. (1967) - *Manuel de l'huilerie de palme*, 3. Ed., Paris, Institut de Recherche pour les Huiles et Oleagineux (IRHOL), 152 p.
- Valles, E. (1958) - Processos indigenas de extracao de oleo de palma no Enclave de Cabinda. *Gazeta Agricola de Angola*, 3 (1): 15-17, 31.
- Vidal, V. C. A.; Ferrão, J. E.M.; Xabregas, J. J.L.; Coutinho, E. L. P. (1960) – *Oleaginosas do ultramar português*, vol. 1, Memórias da Junta de Investigações do Ultramar n°21, Lisboa.