



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

REHABILITATION, MODERNIZATION AND EXPANSION OF  
SMALL AND MEDIUM—SCALE MILLING PLANTS

UNIDO Contract No. 85/22  
Project UC/MOZ/83/050

Execução Técnica:

Cesar Francisco Ciacco  
Ramón Leonardo Hinojosa Gutiérrez

Final Report

380

FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO"

1985



FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA "ANDRÉ TOSELLO"

Rua Latino Coelho n.º 1.301

ÓRGÃO DE UTILIDADE PÚBLICA MUNICIPAL

Telefone: 42-7022

13.100 CAMPINAS - SP - Brasil - Cx. Postal 1889

( LEI 4081 )

End. Tel. "Tropical"

REHABILITATION, MODERNIZATION AND EXPANSION OF  
SMALL AND MEDIUM-SCALE MILLING PLANTS

UNIDO Contract No. 85/22  
Project UC/MOZ/83/050

Final Report



## ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PANORAMA GERAL DA PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE MILHO EM MOÇAMBIQUE.....	3
2.1. A Produção Agrícola Nacional.....	3
2.2. Formas de Produção Agrícola.....	3
2.3. As Moageiras de Milho.....	7
2.4. Comercialização da Produção Agrícola.....	12
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA INDÚSTRIA MOAGEIRA.....	20
3.1. As Pequenas Moageiras Rurais.....	20
3.2. As Moageiras de Médio Porte.....	23
3.3. As Moageiras de Grande Porte.....	39
4. PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	53
4.1. A Necessidade de Operação das Moageiras Médias e Pequenas.....	53
4.2. Bases para uma Estratégia de Recuperação das Moageiras.....	54
4.3. Implantação de um Centro Nacional de Treinamento de Pessoal.....	57
4.4. Implantação de um Núcleo Regional de Assistência Técnica.....	63
5. RECOMENDAÇÕES.....	68
5.1. Recomendações para Implantação de Centro de Treinamento de Pessoal.....	68
5.2. Recomendações para Implantação do Núcleo de Assistência Técnica.....	71
5.3. Recursos Financeiros para Manutenção do Centro e do Núcleo.....	72

f

	Página
6. ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO CENTRO NACIONAL DE TREINAMENTO E NÚCLEO REGIONAL DE AS SISTÊNCIA TÉCNICA.....	76
7. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES.....	78
8. REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....	82
9. ANEXOS.....	84

...ooo0ooo...



## ÍNDICE DE QUADROS

	Página
Quadro 1. Produção Agrícola de Moçambique.....	4
Quadro 2. Evolução da Produção de Milho em Moçambique.....	6
Quadro 3. Distribuição das Moagens por Províncias.....	10
Quadro 4. Evolução da Produção Agrária Comercializada.....	13
Quadro 5. Comercialização dos Produtos Agrícolas por Setor.....	14
Quadro 6. Relação e Localização dos Armazéns da AGRICOM.....	17
Quadro 7. Participação da AGRICOM na Comercialização do Milho.....	18
Quadro 8. Distribuição e Características das Médias Moageiras.....	25
Quadro 9. Lista dos Principais Equipamentos da Moagem Nacional.....	27
Quadro 10. Lista dos Principais Equipamentos da Moagem Localizada no Alto Molocué.....	30
Quadro 11. Equipamentos Principais da Moagem de Milho da Companhia Industrial da Matola (CIM).....	43
Quadro 12. Setores do Departamento de Manutenção da CIM.....	49
Quadro 13. Equipamentos do Laboratório de Controle de Qualidade da CIM.....	51

...000000...

P

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localização geográfica das pequenas, médias e grandes moagens.....	11
Figura 2. Circuitos de comercialização do milho integra dos com AGRICOM.....	19
Figura 3. Tarara para limpeza de cereal da Companhia Nacional.....	28
Figura 4. Rolos de quebra da Companhia Nacional.....	28
Figura 5. Rolos de redução da Companhia Nacional.....	29
Figura 6. Peneira hexagonal da Companhia Nacional.....	29
Figura 7. Fluxograma do processo da Moagem Nacional.....	33
Figura 8. "Lay-out" esquemático das instalações da Moagem Nacional.....	34
Figura 9. Planta baixa da Moagem Nacional. Anteprojeto de utilização do espaço para o Centro Nacional de Treinamento.....	35
Figura 10. Fluxograma do processo da planta do Alto Molocuê..	37
Figura 11. "Lay-out" dos equipamentos da Moagem do Alto Molocuê.....	38
Figura 12. Peneiras oscilantes da moagem de milho da CIM.....	41
Figura 13. Tararas circulares da moagem de milho da CIM.....	41
Figura 14. Sassoires da moagem de milho da CIM.....	42
Figura 15. Banco de moinhos de rolos da moagem de milho da CIM.....	42
Figura 16. Fluxograma do processo de moagem do milho da Companhia Industrial da Matola.....	46
Figura 17. "Lay-out" esquemático dos principais equipamentos da Companhia Industrial da Matola.....	47
Figura 18. Cronograma preliminar de desenvolvimento dos cursos.....	64

f

Página

Figura 19. Atuação geográfica do Centro Nacional de Trei namento e do Núcleo de Assistência Técnica.....	73
Figura 20. "Lay-out esquemático para a instalação do Nú cleo de Assistência Técnica.....	74
Figura 21. Proposta de instalação tipo de uma pequena Moagem (A.P. Serra, 1984).....	75

...000000...



2

## 1. INTRODUÇÃO

A solicitação da UNIDO foi enviado, pela Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", do Brasil, um especialista a Moçambique para realizar uma missão técnica de colaboração. Esta missão visava, basicamente, avaliar as possibilidades de reabilitação, expansão e modernização das agroindústrias de milho no país.

A industrialização do milho em Moçambique é realizada, principalmente, por pequenos moinhos que se encontram amplamente disseminados pelo interior do país e constituem uma tradição da zona rural de Moçambique. Estas pequenas moageiras são muito numerosas, existindo atualmente cerca de 870 delas, que se encontram em uma situação visivelmente crítica devido à falta não só de peças sobressalentes e de manutenção como também de assistência técnica, resultando numa generalizada inoperância destes moinhos.

Esta situação acarreta numerosos problemas para o país, afetando tanto o fornecimento de alimentos como o trabalho dos camponeses, principalmente das mulheres, as quais se vêem obrigadas a ocupar boa parte de seu tempo com a pilagem de raízes e de grãos.

As pequenas moageiras produzem, entre outros produtos: farinha, farinha integral de milho e farinha de mandioca, que são alimentos básicos de grande consumo no interior do país. Realizam, assim, uma importante função econômica e social na comunidade rural. Tal fato justifica plenamente todo e qualquer esforço, visando um

fp

programa de apoio para solucionar os problemas que afetam este im  
portante setor agroindustrial.

Por outro lado, além das pequenas moageiras, as médias e grandes, devido à sua maior capacidade de produção e complexidade de seus processos, oferecem diversos produtos alimentares, os quais são comercializados a nível regional. As instalações físicas e os equipamentos das grandes moageiras, encontram-se em bom estado de conservação e em operação. Entretanto, as de médio porte, sofrem, de modo geral, dos mesmos problemas de falta de peças sobressalentes, falta de manutenção e assistência técnica que as pequenas moageiras, sendo que uma porcentagem elevada delas não está, por isso, em operação.

O presente trabalho foi realizado através de diversas ati  
vidades desenvolvidas na capital de Moçambique, entre as quais fo  
ram incluídas visitas às indústrias de Maputo, entrevistas com auto  
ridades do Governo de diversos Ministérios e levantamento de dados junto aos órgãos internacionais. Além disso, foi complementado no Brasil com pesquisa de campo realizada junto às indústrias proce  
sadoras de milho e de fabricantes de equipamentos utilizados nessa agroindústria.

p

## 2. PANORAMA GERAL DA PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE MILHO EM MOÇAMBIQUE

### 2.1. A Produção Agrícola Nacional

A pauta da produção agrícola de Moçambique está representada por diversos produtos, entre os quais se destacam como mais importantes: milho, arroz, sisal, copra, chá-folha, algodão-carço e citrinos e, em menor escala de produção: batata, girassol, feijão-manteiga e hortícolas.

No Quadro 1, observa-se que o milho ocupa o primeiro lugar na produção agrícola nacional, superando por larga margem todas as outras culturas. Por outro lado, este cereal é cultivado em todo o território, sendo as províncias de Cabo Delgado, Niassa, Zambezia e Manica as de maior produção (Quadro 2). Na campanha agrícola de 83/84, estas províncias foram responsáveis por aproximadamente 70% da produção total deste cereal.

No Quadro 1 observa-se, ainda, que a área destinada a esse cultivo tem experimentado sucessivos aumentos, passando de 10.000 ha em 1977 para 57.000 ha em 1984; porém, os rendimentos de produção não acompanharam tal crescimento, caindo de 1.8 t/ha para 1.1 t/ha, no mesmo período.

### 2.2. Formas de Produção Agrícola

A produção agrícola em Moçambique, encontra-se distribuída em setores bem diferenciados, entre os quais se incluem: setor

b

Quadro 1. Produção Agrícola (a) de Moçambique

	1977-78			1978-79			1979-80		
	Ha	Rend.	Ton	Ha	Rend.	Ton	Ha	Rend.	Ton
Milho	10.600	1,79	18.900	18.578	1,3	24.194	27.096	1,49	40.400
Arroz	15.600	2,19	34.200	23.750	2,12	50.299	25.620	1,66	42.579
Sisal-folha			375.000	11.280	37,6	424.072	16.639	17,37	298.016
Copra	37.900	0,73	27.700	43.618	0,61	26.527	50.643	0,53	26.805
Chá-folha	13.000	5,21	67.620	15.937	5,4	86.025	15.940	5,66	90.152
Algodão-carão	36.000	0,90	33.200	20.680	0,7	14.552	30.829	0,72	22.272
Citrinos	1.650	23,4	38.600	1.781	21,9	39.012	1.835	20,35	37.345
Batata	1.300	15,5	20.200	2.383	7,78	18.528	1.684	6,59	11.105
Girassol	5.000	0,38	1.900	7.366	0,3	2.215	13.438	0,29	3.933
Feijão-manteiga	4.100	0,36	1.500	2.488	0,21	526	3.800	0,34	1.296
Tomate industrial		s.i.		864	13,59	11.740	688	9,27	6.378
Hortícolas	1.400	4,25	6.000	621	3,75	2.331	1.418	4,53	6.427
Tabaco	3.000	0,5	1.500	2.864	0,6	1.727	2.214	0,63	1.405
Cebola	300	7,4	2.400	392	9,12	3.576	1.262	6,75	8.518

continua

Quadro 1. Continuação



	1980-81			1981-82			1982-83			1983-84		
	Ha	Rend.	Ton.	Ha	Rend.	Ton.	Ha	Rend.	Ton.	Ha	Rend.	Ton.
Milho	31.975	1,46	46.962	45.733	1,43	65.451	37.669	1,11	41.724	56.952	1,06	60.406
Arroz	27.059	1,26	33.976	25.375	1,58	40.158	15.502	1,44	22.197	12.076	1,91	22.960
Sisal - folha	16.950	13,8	233.840	8.150	17,16	139.850	8.775	13,39	122.412	14.280	9,61	136.572
Copra	50.352	0,56	28.428	48.400	0,43	20.740	48.079	0,42	20.009	50.568	0,32	16.105
Chã - folha	15.956	6,21	99.227	16.360	6,71	109.748	14.408	3,55	51.137	14.560	4,9	59.827
Algodão - caroço	38.639	1,05	40.388	38.128	0,83	31.642	21.126	0,83	17.332	15.457	0,72	11.097
Citrinos	1.676	21,89	36.680	1.780	21,43	38.140	1.783	18,77	33.472	1.654	15,27	25.244
Batata	2.965	7,27	21.574	3.552	4,52	16.040	1.942	4,38	8.498	460	7,61	3.500
Girassol	13.354	0,42	5.515	5.880	0,32	1.850	3.376	0,3	1.164	3.877	0,3	1.169
Feijão - manteiga	4.439	0,29	1.284	5.877	0,3	1.720	4.418	0,24	1.053	4.954	0,3	1.464
Tomate industrial	700	3,04	2.127	767	7,82	6.002	395	8,55	3.378	1.153	14,43	16.646
Hortícolas	920	7,36	6.767	843	6,48	5.592	1.207	6,52	7.859	2.251	8,87	19.973
Tabaco	1.951	0,42	813	1.688	0,51	862	1.454	0,49	707	1.227	0,61	751
Cebola	267	9,29	2.480	238	4,4	1.048	148	4,95	732	746	9,27	6.913

(a) Inclui os Sectores Estatal, Cooperativo e Privado.

Fonte: Comissão Nacional do Plano. Informação Estatística 1975-1984. Maputo.

Quadro 2. Evolução da produção de milho em Moçambique\*

Províncias	Em toneladas							
	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85 (estimado)	85/86 (estimado)
Cabo Delgado	n.d	1.476	2.179	5.216	3.665	9.283	6.935	14.560
Niassa	5.147	6.536	5.999	10.993	9.147	11.206	6.015	11.140
Nampula	262	1.030	1.069	2.530	3.001	4.807	5.385	6.650
Zambezia	501	6.215	10.217	18.480	13.893	14.799	12.212	28.000
Tete	9.230	16.507	13.167	16.320	2.163	5.977	2.696	7.210
Manica	5.085	6.723	7.720	6.465	2.960	7.385	8.292	16.000
Sofala	806	615	929	932	815	1.269	2.001	4.800
Inhambane	34	41	122	65	8	245	302	550
Gaza	782	375	2.030	1.260	3.588	3.835	3.646	6.650
Maputo	2.417	882	3.547	3.190	2.484	1.600	2.670	3.250
<b>Total Nacional</b>	<b>24.264</b>	<b>40.400</b>	<b>46.979</b>	<b>65.451</b>	<b>41.724</b>	<b>60.406</b>	<b>50.154</b>	<b>98.810</b>

Fonte: Departamento de Economia Agrária. Ministério da Agricultura. Maputo

\* Não inclui a produção do setor familiar.

4

estatal, cooperativo, privado e familiar, cada um com características próprias, especialmente no que se refere à estrutura de propriedade e comercialização da produção. Algumas estatísticas agrícolas apontam o setor estatal como responsável por uma boa parte da produção. Entretanto, informações recentes, colhidas junto a Comissão Nacional do Plano indicam que o setor familiar da produção agrícola é responsável pela parcela mais importante da produção total de milho no país (70%).

Atualmente, o setor familiar está sendo incentivado pois, comparativamente, tem se mostrado bastante eficiente na produção de alimentos.

### 2.3. As Moageiras de Milho

A indústria moageira de milho em Moçambique pode ser classificada como: pequena moagem, média moagem e grande moagem.

Nesta classificação devem ser consideradas não apenas as capacidades nominais de produção, mas também as características gerais da instalação, o grau de complexidade do processo, os tipos de produtos elaborados e até a articulação destas moagens com os canais de comercialização vigentes no país.

A pequena moagem é de natureza essencialmente artesanal e caracterizada por um regime de produção descontínua e normalmente realizada na zona rural. O processo destas pequenas moagens consiste basicamente de uma operação que visa reduzir o grão de milho, acondicionado ou seco, em farinha ou farinha integral.

f

As médias moagens envolvem um processamento mais complexo, consistindo essencialmente das seguintes operações: armazenamento, limpeza, moagem propriamente dita, classificação dos produtos da moagem e ensaque destes produtos. Em algumas destas instalações, o processo de beneficiamento do milho apresenta as seguintes operações: armazenamento, limpeza, degerminação, separação do gérmen, moagem e separação das frações, ensaque e armazenamento dos produtos.

A capacidade das indústrias é muito variável, podendo processar milho de 15 a 60 t/dia. As instalações físicas destas moagens são também caracterizadas por indústrias instaladas há vários anos, com equipamentos antigos, e por algumas de recente instalação e com características modernas tanto no "lay-out" como nos equipamentos. Outro aspecto que distingue as médias das pequenas moagens é a origem da força motriz que aciona os equipamentos: nas médias, predomina a utilização de energia elétrica, enquanto as pequenas moagens se servem, em sua grande maioria, de motores a óleo diesel.

As grandes moagens encontram-se representadas por apenas duas unidades em todo o país, e situam-se em complexos industriais que envolvem processos bastante elaborados no beneficiamento do milho. Os equipamentos e "lay-out" destas fábricas são altamente racionalizados, principalmente a unidade localizada em Maputo, de recente instalação, cujas capacidades de produção são superiores a 60 t/dia.



fp

### 2.3.1. Localização Geográfica das Moagens

As pequenas moagens da zona rural de Moçambique, encontram-se, como foi dito, amplamente distribuídas pelo território, principalmente no centro e norte do país, notadamente nas províncias de Tete, Manica, Zambezia e Niassa. Estas regiões concentram por volta de 84% das 873 unidades registradas como pequenas moagens.

A estrutura de propriedade destes moinhos é também variada; a maioria deles, quase 70%, são de particulares e o restante pertence a aldeias comunais e cooperativas.

As médias moagens, por sua vez, em número bem menor às anteriores, estão distribuídas principalmente nas províncias do centro e sul do país, sendo que nas províncias de Zambezia, Manica, Sofala e Gaza se encontram 12 das 16 unidades consideradas como médias moagens. O Quadro 3, apresenta o número e o tipo de moagem nas várias províncias, salientando bem a importância quantitativa das pequenas moagens. A Figura 1 ilustra a distribuição geográfica destes moinhos, oferecendo subsídios para se compreender a importância sócio-econômica da indústria na produção de alimentos e seu papel decisivo na implantação de programas de desenvolvimento rural do governo de Moçambique.

P

Quadro 3. Distribuição das Moagens por Províncias.

Províncias	Tipos de Indústrias		
	Pequenas	Médias	Grandes
Cabo Delgado	20	1	
Nampula	90	2	
Niassa	130		
Tete	280		
Zambezia	210	2	
Manica	110	4	
Sofala	10	3	1
Inhambane	10		
Gaza	8	3	
Maputo	5	1	1
Total	873	16	2

Fonte: Informação do G.P.P. da UDRA - Maputo.

p

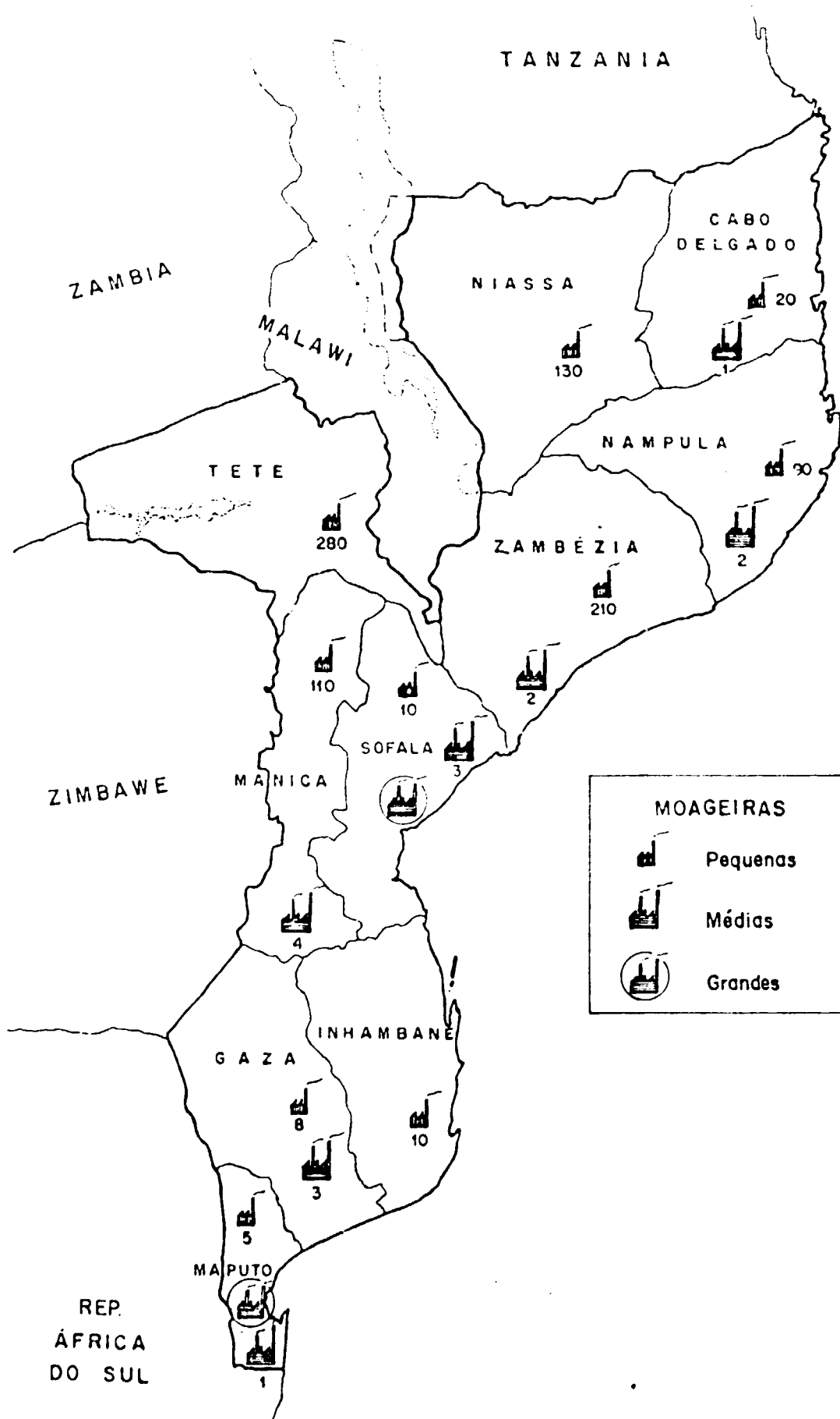


Figura 1. Localização geográfica das pequenas, médias e grandes moagens.

p

## 2.4. Comercialização da Produção Agrícola

A evolução da comercialização agrícola de Moçambique entre 1975 e 1984 está apresentada no Quadro 4. Entre os vários produtos aí listados, o milho apresenta o maior volume comercializado, representando, nos últimos anos, de 2 a 4 vezes o volume de arroz comercializado e de 13 a 27 vezes o de feijão e batata. Esses números mostram claramente a importância do milho na comercialização dos produtos agrícolas de Moçambique. Por outro lado, a evolução da comercialização apresentou, nesse período, crescimento e quedas alternadas, refletindo uma instabilidade do setor.

O Quadro 5, mostra a comercialização dos produtos agrícolas dos vários setores de produção. Os setores estatal e familiar foram responsáveis pelo maior volume do total comercializado entre 1980 e 1984. No caso particular do milho, o setor familiar participou com cerca de 40% do volume comercializado, caracterizando claramente sua importância na comercialização.

### 2.4.1. Sistema de Comercialização

A comercialização da produção agrícola em Moçambique envolve pelo menos quatro setores: estatal, privado, cooperativo e familiar. As atividades destes setores estão inteiramente interligadas, sendo, muitas vezes, difícil estabelecer os circuitos de comercialização.



Quadro 4. Evolução da Produção Agrária Comercializada.

Produto	Unidade	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Castanha de cajú	10 <sup>3</sup> t	160,0	120,0	102,0	90,0	62,6	87,6	90,1	57,0	18,1	25,3
Algodão caroço	10 <sup>3</sup> t	52,0	36,8	52,0	72,4	36,8	64,9	73,7	60,7	24,7	19,7
Arroz	10 <sup>3</sup> t	94,0	75,0	60,0	44,0	56,3	43,6	28,9	41,5	17,3	19,1
Milho	10 <sup>3</sup> t	95,0	90,0	34,0	70,0	66,0	65,0	78,3	89,2	55,8	82,6
Girassol	10 <sup>3</sup> t	8,0	7,0	10,0	7,0	4,8	11,8	12,1	10,8	7,3	5,0
Batata	10 <sup>3</sup> t	40,0	30,0	15,0	25,0	15,2	9,0	13,9	9,4	8,3	3,1
Hortícolas	10 <sup>3</sup> t	4,0	3,0	2,0	6,0	2,3	6,4	6,8	5,6	7,9	20,0
Feijão	10 <sup>3</sup> t	14,8	14,0	14,0	10,1	13,0	9,6	14,9	6,9	4,7	3,5
Copra	10 <sup>3</sup> t	50,4	72,0	48,0	60,0	51,0	37,1	54,4	36,6	30,7	24,8
Citrinos	10 <sup>3</sup> t	34,0	30,0	25,0	38,6	39,0	37,3	36,7	38,1	33,5	24,6
Carne de bovino	10 <sup>3</sup> t	14,7	10,6	11,0	7,0	8,3	8,3	7,8	7,2	5,8	4,7
Carne de suíno	10 <sup>3</sup> t	2,3	1,0	0,4	2,0	2,6	3,3	3,9	2,7	1,8	1,1
Carne de frango	10 <sup>3</sup> t	2,8	2,8	2,9	4,0	4,5	6,4	5,7	3,4	1,5	1,5
Ovos	10 <sup>6</sup> un	12,5	12,0	14,1	19,9	33,6	45,9	48,0	49,7	29,0	37,0
Leite	10 <sup>6</sup> l	5,1	4,7	3,4	5,2	5,1	5,7	5,5	5,3	5,3	4,5
Madeira	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	199,0	100,0	52,0	77,3	84,7	138,1	93,3	53,8	33,5	44,3
Chá - folha	10 <sup>3</sup> t	59,1	67,3	77,3	67,6	86,0	90,2	99,2	109,7	51,1	59,8
Sisal - folha	10 <sup>3</sup> t	340,0	325,0	325,0	375,0	424,1	298,0	233,8	139,9	122,4	136,6

Fonte: Comissão Nacional do Plano. Informação Estatística 1975-1984. Maputo.



Quadro 5. Comercialização dos Produtos Agrícolas por Setor (a).

(Em toneladas)

	1980					1981					1982				
	Total	SE	SC	SP	SF	Total	SE	SC	SP	SF	Total	SE	SC	SP	SF
Milho	65000	30800	1900	7300	25000	78322	33789	1704	5986	36845	89151	44477	1458	3762	35454
Arroz	43600	33000	1300	2000	7300	28860	25594	1407	687	1172	41542	37677	979	197	2689
Mapira	612	100	72	-	440	977	297	10	80	590	1561	534	3	1	1023
Girassol	11800	1600	600	1700	7900	12080	3285	509	1546	6740	10800	933	245	264	9358
Gergelim			s.i.			507	-	67	85	355	884	-	7	8	869
Amendoim	6300	-	100	400	5800	4952	15	-	-	4937	1453	21	10	6	1416
Copra	37100	15000	-	11800	10300	54399	15000	-	12734	26665	35617	18030	-	9910	15877
Mafurra			s.i.			3803	-	-	-	3803	6379	-	-	-	6379
Feijão	9600	700	100	500	8300	14879	497	66	316	14000	6873	576	43	92	6162
Mandioca	8800	-	-	-	8800	10909	-	-	154	10755	9506	30	10	475	8991
Castanha cajú	87600	-	-	-	87600	90100	-	-	-	90100	57000	-	-	-	57000
Algodão caroço	64872	15146	576	6550	42600	73638	33932	420	6036	33300	60742	25323	275	6044	29100
Chá-folha verde	90152	79380	-	10772	-	99227	88200	-	11027	-	109748	95120	-	14628	-
Trigo	619	619	-	-	-	429	359	60	10	-	1024	877	59	88	-
Sisal-folha	298016	95416	-	202600	-	233840	65086	-	168750	-	139850	45650	-	94200	-
Tabaco	1405	861	44	500	-	813	465	19	329	-	862	584	30	248	-
Batata	9000	9000	-	-	-	13900	11800	200	1900	-	9400	7600	-	1800	-
Hortícolas	6427	3193	662	2572	-	6767	4734	69	1984	-	5592	3869	221	1502	-
Cebola	6000	5400	100	500	-	2400	2070	-	330	-	950	800	-	150	-
Tomate industr.	6378	4868	1438	72	-	2127	831	648	648	-	6002	4450	412	1140	-
Citrinos	37345	37345	-	-	-	36680	36680	-	-	-	38140	38140	-	-	-

continua

Quadro 5. Continuação

(Em toneladas)

	1983					1984				
	Total	SE	SC	SP	SF	Total	SE	SC	SP	SF
Milho	55803	27232	785	2802	24984	82561	46115	962	3742	31742
Arroz	17268	15022	546	138	1562	19089	15133	333	443	3180
Mapirra	1314	343	27	29	915	2141	392	102	19	1628
Girassol	7269	602	152	395	6120	5018	377	125	385	4131
Gergelim	292	-	17	4	271	334	1	10	3	320
Amendoim	668	20	-	-	648	2044	46	10	2	1986
Copra	30659	9796	-	10163	10700	24836	11000	-	9910	3926
Mafurra	5600	-	-	-	5690	5270	-	-	-	5270
Feijão	4724	889	67	494	3304	3549	742	62	393	2352
Mandioca	8542	35	5	1	8501	3512	5	21	98	3388
Castanha cajú	18100	-	-	-	18100	25314	-	-	-	25314
Algodão caroço	24732	14872	476	1984	7400	19722	8488	282	2325	8627
Chá-folha verde	51137	48591	-	2546	-	59827	58615	-	1212	-
Trigo	724	703	19	2	-	466	438	24	4	-
Sisal - folha	122412	39910	-	82502	-	136572	55547	-	81025	-
Tabaco	707	574	29	104	-	871	757	46	68	-
Batata	8300	7000	-	1300	-	3086	2018	-	1068	-
Hortícolas	7859	4451	189	3219	-	19973	10185	1019	8769	-
Cebola	600	500	-	100	-	4696	3118	136	1242	200
Tomate industr.	3378	2717	488	173	-	16646	4427	526	11693	-
Citrinos	33472	33472	-	-	-	24606	24501	-	-	105

(a) Exclui o autoconsumo e fundos de reposição em todos os setores.

SE - Sector Estatal; SC - Sector Cooperativo; SP - Sector Privado; SF - Sector Familiar

Fonte: Comissão Nacional de Plano. Informação Estatística 1975-1984. Maputo.



f

O governo de Moçambique conta com uma empresa estatal, a AGRICOM, que dispõe da infraestrutura básica necessária para realizar a comercialização dos produtos agrícolas. A empresa conta com armazéns, unidades móveis, pessoal e recursos financeiros para efetuar as operações de compra, venda, distribuição e até importação de produtos agrícolas.

O Quadro 6 mostra a relação dos armazéns da AGRICOM nas várias províncias e suas respectivas capacidades. As províncias com maior capacidade de armazenamento são as de Niassa, Nampula, Zambezia e Tete, o que é compatível com a produção de milho nestas províncias.

Graças a esta infraestrutura e à política de incentivo à comercialização, a AGRICOM tem apresentado uma evolução gradativa na comercialização dos produtos agrícolas, o que pode ser comprovado através dos dados do Quadro 7, que mostra a participação da AGRICOM na comercialização do milho nos últimos anos.

Os setores estatal e familiar são os principais fornecedores de milho da AGRICOM. Assim, em 1984, 65% da produção comercializada pelo setor familiar, equivalente a 26.172 T, teve como interveniente a AGRICOM.

Nos setores de comercialização dos produtos agrícolas, a AGRICOM serve essencialmente de intermediário entre os setores familiar, estatal e privado e os comerciantes, as cooperativas de consumo, o público, os retalhistas, os armazéns, o consumo social e a indústria. É importante ressaltar que dentre as atividades da AGRICOM figura também a compra e distribuição de sementes, atividade de vital importância para agricultura. A Figura 2 ilustra de



f

Quadro 6. Relação dos Armazéns da AGRICOM.

Província	Armazéns		Distrital		Provincial		Total	
	Nº	Capacidade (t)	Nº	Capacidade (t)	Nº	Capacidade (t)	Nº	Capacidade (t)
Cabo Delgado	6	1400	3	7700	9	9100		
Niassa	8	7400	3	9000	11	16400		
Nampula	23	7000	6 <sup>(a)</sup>	25800	29	32800		
Zambezia	14	4200	8	38000	22	42200		
Tete	8	3500	5	16700	13	20200		
Manica	4	3000	2	6000	6	9000		
Sofala	4	2300	1 <sup>(b)</sup>	2000	5	4300		
Inhambane	8	1700	3	9500	11	11200		
Gaza	3	2800	3	9000	6	11800		
Maputo	--	----	4 <sup>(c)</sup>	3580	4	3580		
Nacional	78	33300	38 <sup>(d)</sup>	127280	116	160580		

(a) Inclui Armazém Nacional de Nacala

(b) Inclui Armazém Nacional da Beira

(c) Inclui Armazém Nacional de Maputo

Fonte: AGRICOM E. E. Maputo.

f

maneira esquemática os circuitos de comercialização dos produtos agrícolas que têm a AGRICOM como interveniente.

Quadro 7. Participação da AGRICOM na Comercialização do Milho

Ano	Quantidade toneladas	Participação em %
1981	78.352	18
1982	89.151	31
1983	55.809	43
1984	82.561	48

Fonte: AGRICOM E. E. Maputo.

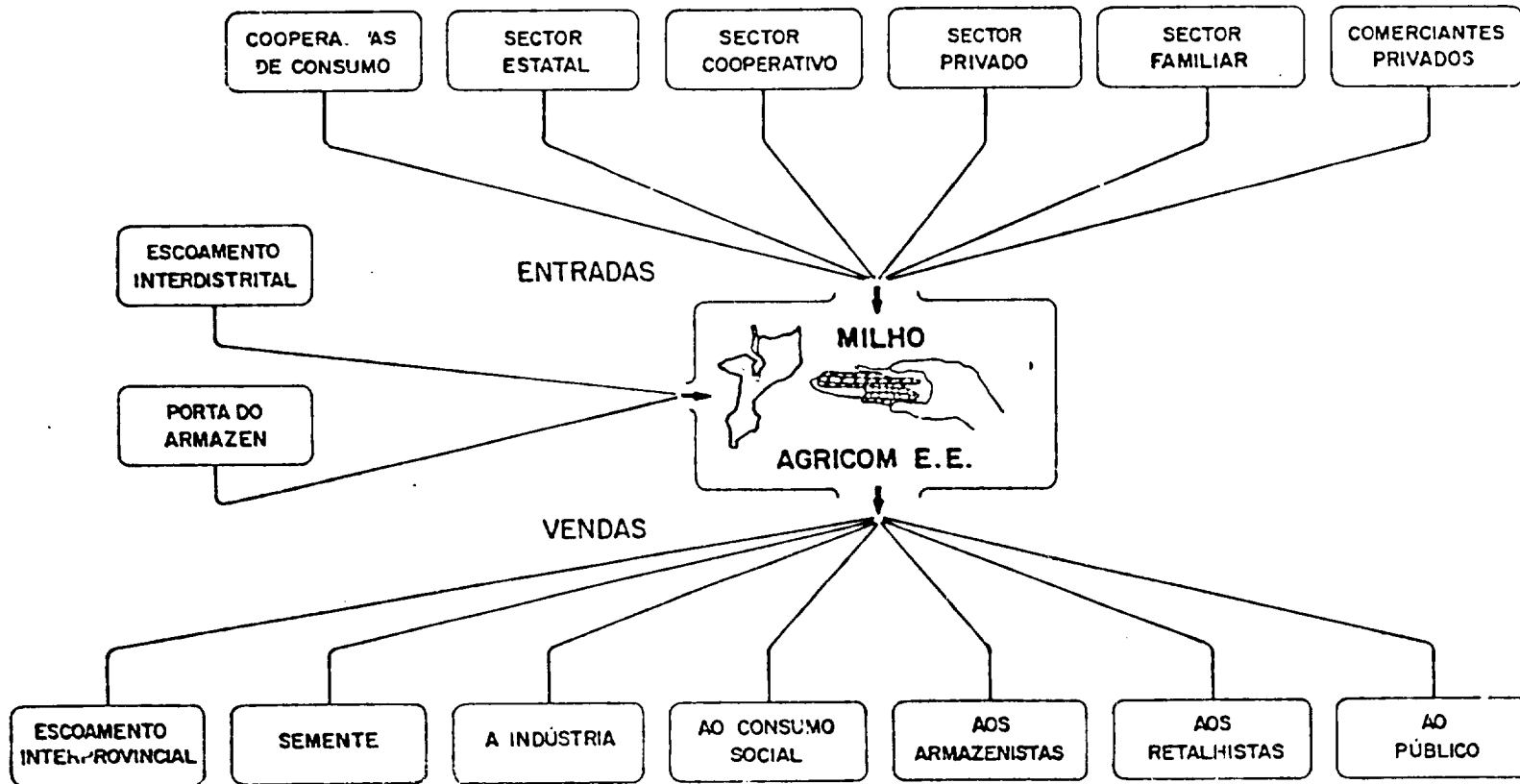


Figura 2. Circuitos de Comercialização de Milho integrados com Agricom.

f

### 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA INDÚSTRIA MOAGEIRA

#### 3.1. As Pequenas Moageiras Rurais

Devido à localização destas moagens no interior do país e à dificuldade de locomoção às áreas rurais, por questão de segurança, não foi possível, como era um dos objetivos do consultor, fazer uma verificação "in loco" destes tipos de moinho.

Os comentários apresentados neste trabalho foram elaborados com base nas entrevistas realizadas em Maputo e nas informações fornecidas pelas seguintes publicações: "Projeto de Assistência Técnica a Pequenas e Médias Moagens da Província de Zambezia", elaborado pelo Sr. Antônio Serra, do Gabinete de Pequenos Projetos da UDR, e pelo projeto denominado "Assistance pour la rehabilitation D'Agro-Industries Sélectionés - Moçambique", elaborado pela Sra. A. de Fafan, junto à FAO em 1983.

##### 3.1.1. Descrição Geral das Instalações

As pequenas moagens são tradicionalmente instaladas em casas ou choças, muitas vezes diretamente sobre o solo e sem as fixações recomendadas para estes tipos de instalação. A falta de cuidados em obedecer as normas e instruções do fabricante do moinho é generalizada, sendo comum a existência de problemas no alinhamento entre as polias de transmissão e na relação adequada entre seus diâmetros.

P

### 3.1.2. Equipamentos

O equipamento básico destas moagens é o moinho de martelos, que executa a operação de transformação do milho em farinha integral. São utilizados moinhos de diversas procedências e marcas, entre as quais podem ser mencionadas as seguintes: Tramagal (Portugal), Nogueira (Brasil), Angonia (Moçambique), Cometa (Moçambique). A capacidade nominal de produção destes moinhos varia de 400 a 1.500 kg/h, e eles são caracterizados por uma construção simples e robusta, com muitos utilizando, ainda, chumaceiras com bronzinas como dispositivo de apoio para o eixo do moinho, o que simplifica bastante os trabalhos de manutenção, proporcionando menores custos.

Cerca de 65% deles utilizam como força motriz motores a óleo diesel, também de diversas marcas e procedências. Aproximadamente 70% dos motores são da marca Lister, e os restantes são os fabricados pela Brown Boveri (França), Motra (Portugal), Siemens (África do Sul), Nogueira (Brasil), e Ferguson & Gardner. As potências destes motores variam entre 10 e 40 HP e a rotação dos mesmos, entre 1.500 e 3.000 rpm.

### 3.1.3. Processos de Produção

As pequenas moagens foram instaladas em Moçambique durante o período colonial, em postos de comercialização e machambas particulares, nas regiões produtoras de milho e mandioca.

Nestas unidades de moagem, o milho é transformado em farinha integral através do moinho de martelo equipado com um ciclone que permite a coleta dos finos produzidos na moagem. Este tipo de instalação substitui, assim, a operação de pilagem braçal pela qual as mulheres, tradicionalmente, elaboravam a farinha integral de milho e mandioca.

A matéria prima utilizada nas moagens é trazida, pelos produtores, até os moinhos, de acordo com a necessidade de consumo de suas famílias, e consiste do milho em grão, seco ou previamente acondicionado em água. O acondicionamento do milho em água é feito normalmente em pequena escala, a nível caseiro, com o objetivo de amolecer o grão e, assim, facilitar o descasque nos pilões.

Após o descascamento, o milho ainda úmido é levado aos moinhos que, por simples moagem, o transforma numa farinha úmida, a qual apresenta uma cor bem clara. Após esta moagem, a farinha, ainda úmida, é levada de volta pelo produtor e submetida a uma secagem rudimentar ao sol.

Durante o acondicionamento do grão e a secagem da farinha úmida, ocorre o desenvolvimento de microrganismos que, através de seus produtos de fermentação, conferem ao produto um sabor ácido e com características próprias que o tornam de agrado dos consumidores. A farinha de milho é consumida pela população local, após cozimento junto com carnes, peixes e outros alimentos.

#### 3.1.4. Principais Problemas que Afetam estas Indústrias.

Os principais problemas que afetam as pequenas moagens são

muito variados e de diferentes naturezas. Entretanto, cabe ressaltar que a ausência de peças de reposição, especialmente no que se refere a peneiras, rolamentos, correias, chumaceiras e casquilhos, aliada à falta de pessoal qualificado para operar os equipamentos, tem comprometido seriamente o funcionamento destas moagens. As estimativas oficiais indicam que uma porcentagem elevada destes moinhos está atualmente em estado que impossibilita seu funcionamento.

### 3.2. As Moageiras de Médio Porte

#### 3.2.1. Descrição Geral das Instalações

Algumas moageiras de médio porte fazem parte de um parque industrial formado por plantas de beneficiamento de milho instaladas há mais de 20 anos, empregando um processo que pode ser considerado ultrapassado. A outra parte das indústrias foi instalada num período mais recente e utiliza um processo moderno de beneficiamento do cereal.

Tais indústrias encontram-se atualmente em situação semelhante à das pequenas e são afetadas por problemas da mesma natureza. Contudo, pelo tamanho das indústrias e as características do processo, suas instalações obedecem, de um modo geral, às recomendações técnicas. A distribuição física dos equipamentos é razoavelmente racionalizada nas fábricas antigas e muito boa nas novas. Uma prática geral, aí, é a utilização de sacaria para armazenagem e transporte, tanto da matéria prima como dos produtos terminados,

f

resultando no emprego de mão de obra intensa para a execução destas operações. Por outro lado, em algumas delas percebe-se uma visível falta de espaço físico para armazenagem do produto.

No Quadro 8 são apresentadas a distribuição destas moageiras por província, suas capacidades, fonte de energia consumida e estado de situação operacional.

### 3.2.2. Equipamentos

As moageiras médias mais antigas dispõem de diversos tipos de equipamentos para realizar o processo e, pela natureza deste, fornecem também diversos tipos de produtos. Apresentam seções diferenciadas e com funções específicas, assim na recepção dispõem de moega e balança, e elevador vertical de canecas para transportar o milho até a seção de limpeza. Esta operação é realizada por tararas auxiliadas por ventilação de ar e com dispositivos para remover pedras e materiais metálicos.

A operação de moagem nestas indústrias é realizada, geralmente, ou por um conjunto de rolos ranhurados, incluindo operações de quebra primária e de redução de tamanho secundária, ou por moinhos de discos. A classificação por tamanho dos produtos é executada pela operação de uma peneira rotativa de formato hexagonal que pode separar pelo menos três tipos de produtos: farelo, rolão e farinha espada. A instalação é complementada por um sistema de pesagem e ensaque manual.

O acionamento dos equipamentos destas indústrias é geralmente realizado por motores elétricos. Entretanto, ainda se observa



f

Quadro 8. Distribuição e características das médias moageiras.

Província	Tipo de Moagem	Capacidade de Produção t/h		Tipo de Energia		Situação Atual
		Far.espada	F.integ.	E	O.D.	
Maputo	Antiga	2,6	1,0	x		Operando
Gaza	Antiga	2,0	1,7	x	x	Operando
	Antiga	-	2,6		x	Inoperante
	Antiga	0,9-1,3	-	x	x	Operando
Sofala	Antiga	-	0,9-1,3	x		Inoperante
	Antiga	-	2,6	x		Operando mal
	Moderna	0,9-1,3	-	x		Inoperante
Nanica	Moderna	1,9-2,5	-	x		Inoperante
	Moderna	1,3-1,7	-	x		Operando
	Moderna	1,9-2,5	-	x		Operando
	Antiga	-	2,5	x		Operando mal
Zambezia	Antiga	-	1,0-1,3	x		Inoperante
	Moderna	2,1-2,4	-	x		Operando
Nampula	Antiga	1,0-1,3	-	x		Operando
	Moderna	1,3-1,7	-	x		Inoperante
Cabo Delgado	Moderna	1,0-1,2	-	x		Inoperante

Fonte: Gabinete de Pequenos Projetos, UDRA - Maputo.

E = Elétrica

O.D. = Óleo Diesel

4

em algumas delas o emprego de polias de transmissão que aproveitam, simultaneamente, o acionamento de um só motor para várias operações.

A Moagem Nacional, localizada em Maputo, é um exemplo típico de moagem de médio porte com instalações antigas. O Quadro 9 apresenta uma lista dos equipamentos utilizados nesta indústria e as Figuras 3, 4, 5 e 6 mostram a tarara para limpeza, rolos de quebra, rolos para redução de partículas e peneiras hexagonais usados nesta indústria, ilustrando o estado e concepção dos equipamentos.

Nas médias moageiras, de concepção mais moderna, o processamento é realizado em várias seções, incluindo recepção e limpeza, degerminadora, separador de gérmen, moinhos de rolos e separação por peneiras estáticas auxiliadas por corrente de ar. Nestas plantas, o fluxo de material após moagem é realizado através de transporte pneumático. O Quadro 10 mostra uma lista dos equipamentos utilizados por uma indústria localizada no Alto Molocué.

P

Quadro 9. Lista dos Principais Equipamentos da Moagem Nacional.

Seção Farinha Integral		Seção Farinha Espoada	
Quantidade	Equipamento	Quantidade	Equipamento
1	Tarara	3	Tararas
2	Moinhos de discos	3	Moinhos de rolos de quebra
3	Peneiras hexagonais	3	Moinhos de rolos de redução
		3	Peneiras hexagonais

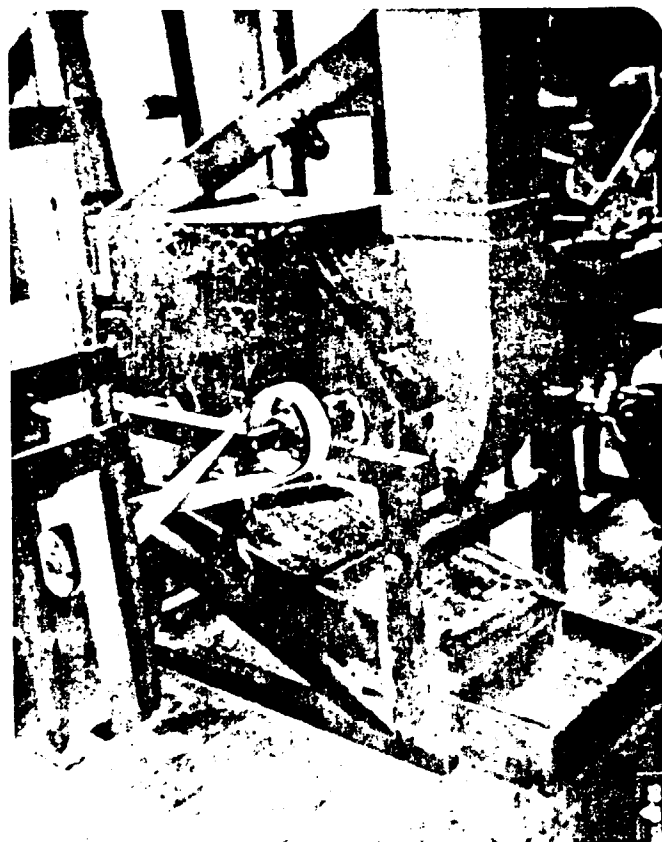


Figura 3. Tarara para limpeza da  
Companhia Nacional.

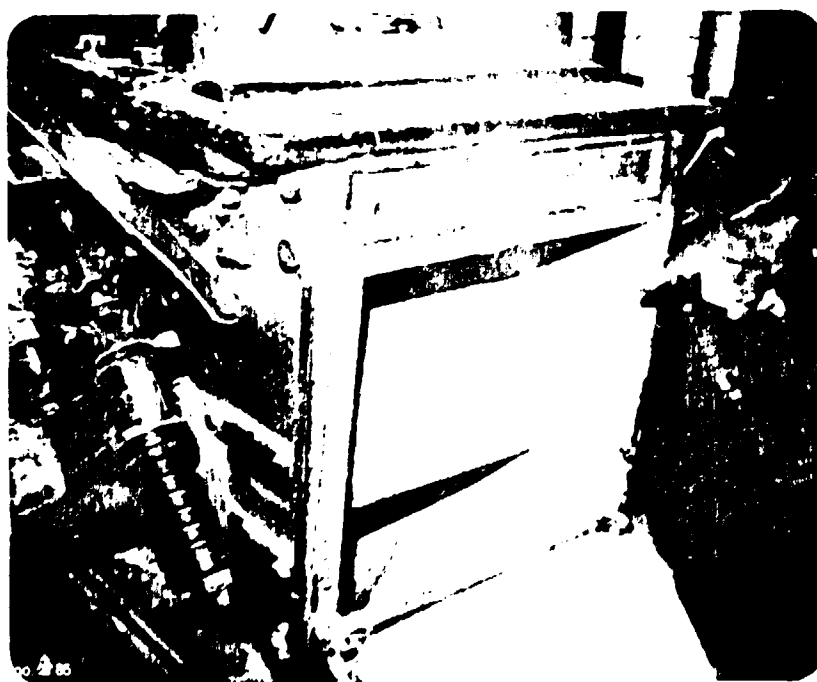


Figura 4. Rolos de quebra da Companhia  
Nacional.



Figura 5. Rolos de redução da Companhia Nacional.

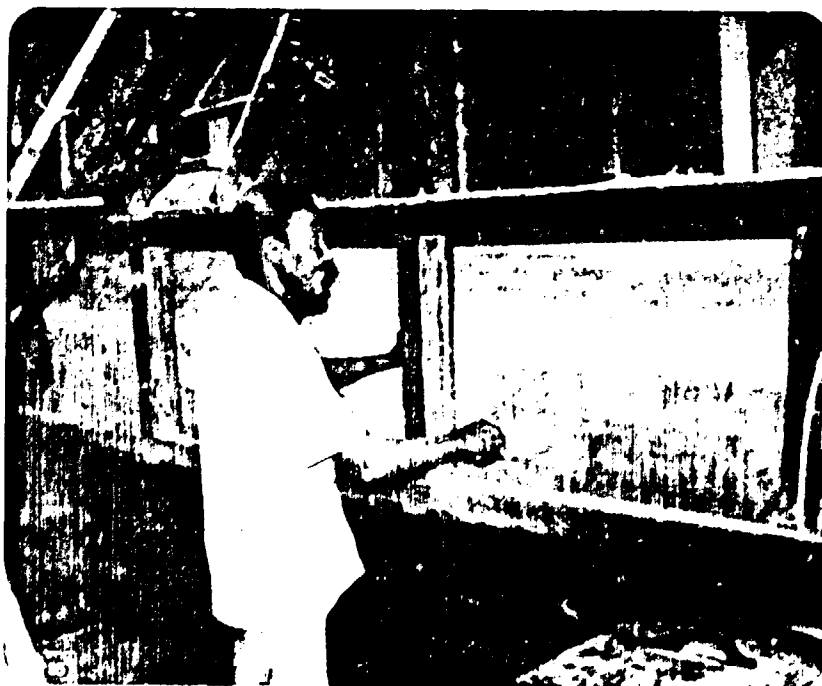


Figura 6. Peneira hexagonal da Companhia Nacional.

φ

Quadro 10. Lista dos Principais Equipamentos da Moagem localizada no Alto Molocué.

Seção	Quantidade	Equipamento	Marca	Modelo
Limpeza	1	Peneira vibratória	Roncaglia	432/ATF
	1	Tarara		
	1	Peneira vibratória (p/trigo)		
Moagem	1	Turbofraturador	Roncaglia	FK/130/1
	2	Bancos de moinhos de rolos ranhurados	Roncaglia	
	1	Despontadora (p/trigo)		
Degermi ção Separação	1	Mesa densimétrica	Roncaglia	DPS
	1	Tarara de cascata		
	1	Peneira horizontal "air sifter" sob vácuo	Roncaglia	4/F
Acondicio namento	1	Molhador automático	Roncaglia	
	1	Coluna lavadora (p/trigo)		

Fonte: Officine Roncaglia. 1971. Ref. (10).

fp

### 3.2.3. Processos de Produção

Nas indústrias mais antigas, dois processos são utilizados:

- a. Processo para obtenção de farinha integral
- b. Processo para obtenção de farinha espoada.

No processo de obtenção de farinha integral, o milho é transportado em sacos desde o armazém até as moegas de recepção. Daí, o cereal é transportado por meio de elevadores de caneca, até a seção de limpeza que envolve uma tarara convencional com ventilação forçada e imã, para a remoção de metais. O grão parcialmente limpo é conduzido, a seguir, por gravidade, através de dutos, a um moinho de discos que efetua a quebra. O material quebrado é transportado por um elevador de canecas até uma peneira rotativa hexagonal, que separa a farinha integral da parte mais grossa, a qual é conduzida ao moinho para completar a redução de tamanho das partículas. A farinha integral assim obtida é então conduzida por gravidade para a seção de pesagem e ensaque.

Durante o processo de obtenção de farinha espoada, o milho depositado na moega de recepção é conduzido por elevadores de caneca a uma tarara com características iguais às do processo anterior. O cereal parcialmente limpo é transportado por gravidade até um par de rolos ranhurados que efetua a primeira quebra e descarrega o material quebrado em um conjunto de rolos ranhurados que, trabalhando em série, reduz o tamanho das partículas do material. O produto oriundo do último par de rolos é classificado em uma peneira rotativa

f

hexagonal em 4 frações que correspondem aos seguintes produtos: farinha grossa, farinha espada, rolão e farelo. A farinha grossa é reconduzida por dutos ao conjunto de rolos em série e o material restante é conduzido às bicas de ensaque.

Os fluxogramas dos processos, "lay out" e planta baixa da Moagem Nacional localizada em Maputo estão mostrados nas Figuras: 7, 8, e 9, que ilustram a concepção do processo e os produtos obtidos nos processos empregados na indústria.

As linhas para obtenção de farinha espada podem ser dotadas de molhador de grãos e separador de gérmen. Nas linhas para obtenção de "gritz" desengordurados, o milho parcialmente limpo é conduzido para um molhador equipado com bicos para a injeção de vapor e água. A seguir, o material já condicionado é submetido à moagem no moinho de rolos. A separação de "gritz" degerminado é realizado numa peneira metálica circular que separa o produto.

Estas linhas de degerminação, segundo informação dos técnicos da UDRA, estão desativadas, pois não conseguem produzir "gritz" com as características exigidas pela indústria cervejeira, e a farinha por elas produzida não tem ganho a aceitação da população.

Nas moageiras médias mais modernas, o processamento do milho é feito com linhas e equipamentos fabricados, na sua grande maioria, pela firma RONCAGLIA - Modena (Itália). Nesse tipo de indústria, o milho armazenado é conduzido a uma moega de recepção e, a seguir, é submetido a uma eficiente limpeza numa tarara vibratória ajudada por ventilação forçada.



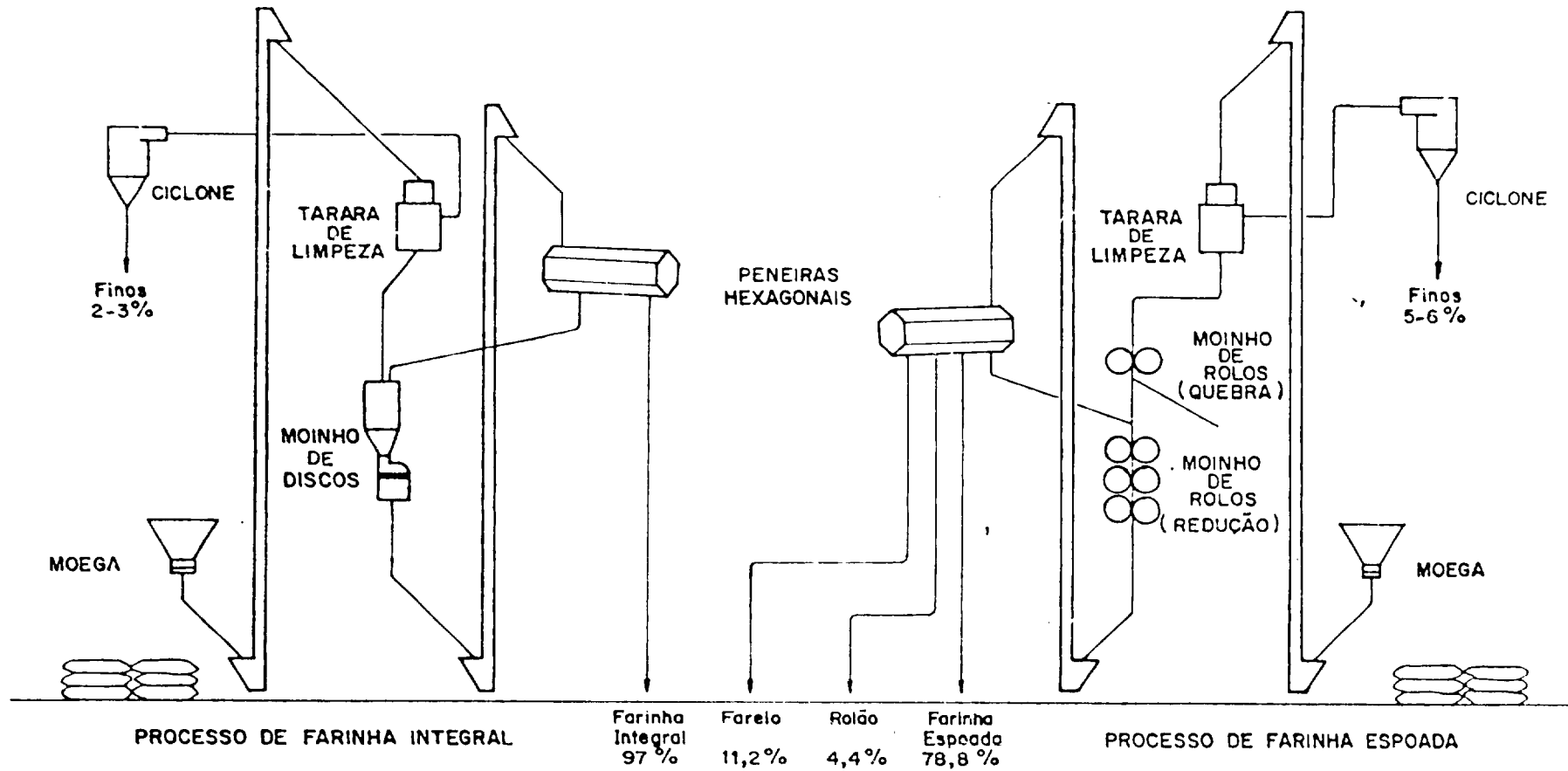


Figura 7. Fluxograma do processo da Moagem Nacional.  
 \* Porcentagens representam rendimentos médios.

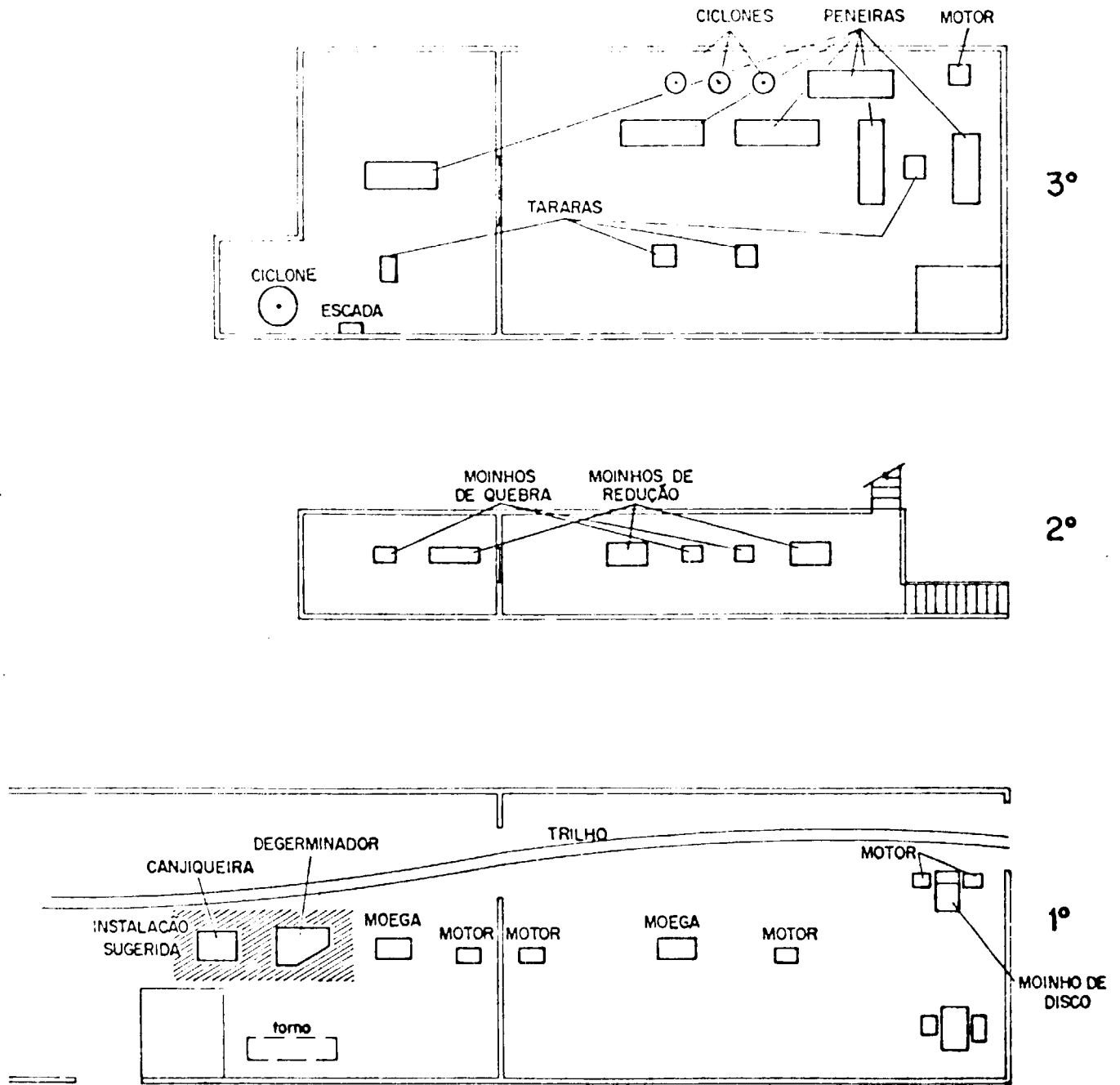


Figura 8. Lay-out esquemático das instalações da Moogen Nacional.

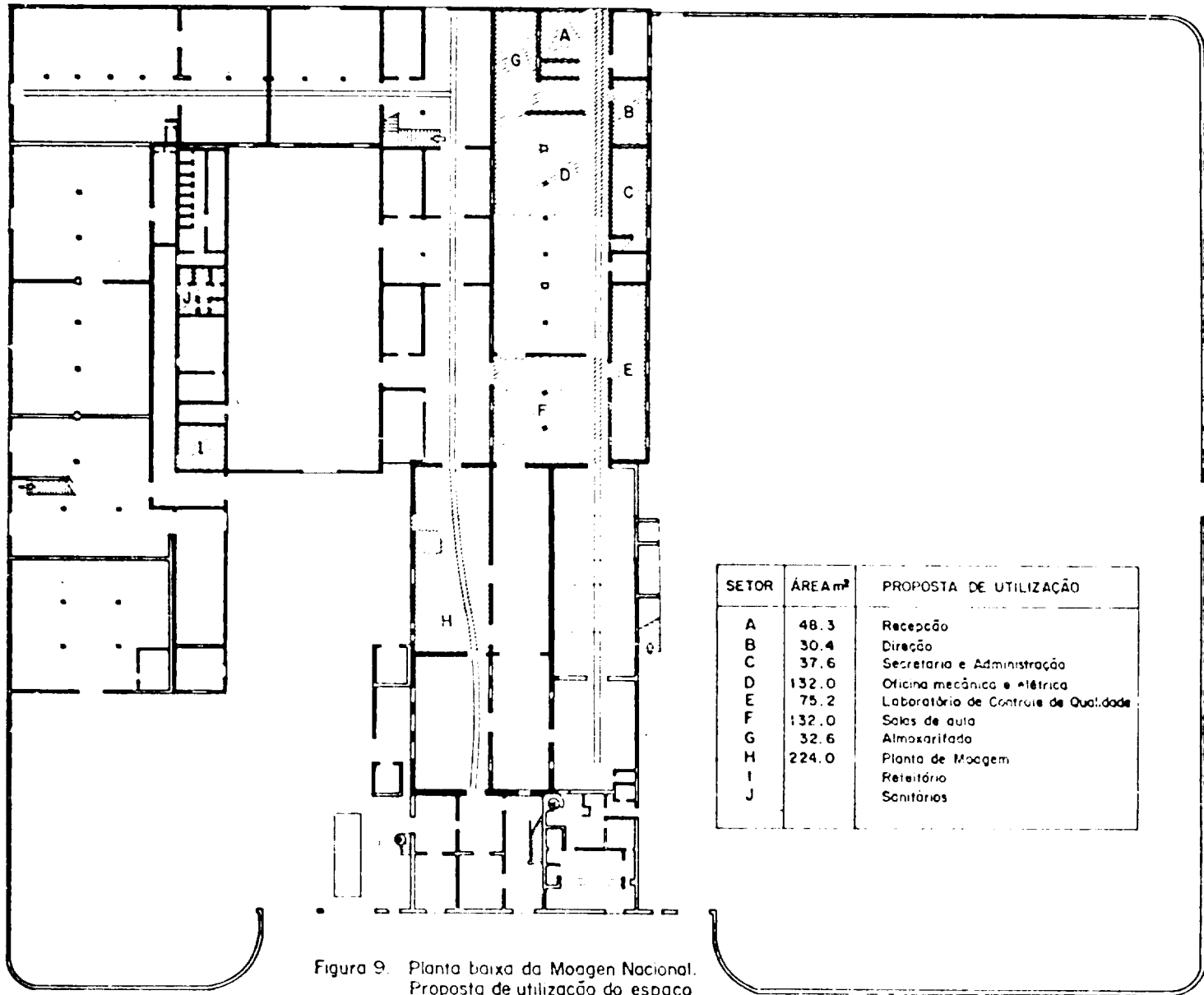


Figura 9. Planta baixa da Moogen Nacional. Proposta de utilização do espaço para o Centro Nacional de Treinamento.

Após a operação de limpeza, o milho é transportado por roscas sem fim aos degerminadores. A separação do gérmen dos outros produtos é realizada por meio de uma tarara circular e mesa densimétrica. Os "gritz" separados nessa operação são submetidos à moagem em moinhos de rolos sendo depois separados por peneiras estáticas auxiliadas por correntes de ar.

O fluxograma e "lay out" de uma indústria de médio porte representando uma moageira moderna, localizada no Alto Molocué, estão ilustrados nas Figuras 10 e 11, respectivamente.

#### 3.2.4. Principais Problemas que Afetam estas Indústrias

Cerca de 50% das indústrias de médio porte estão inoperantes ou operando em condições precárias. Esses problemas são decorrentes, principalmente, da falta de pessoal qualificado tanto para o gerenciamento como para a operação e a manutenção das indústrias. Por outro lado, a falta de peças de reposição e a necessidade de reparos de peças essenciais à operação de moagem contribuem também para o estado em que se encontram estas indústrias.

Observa-se, ainda, que várias indústrias foram instaladas há algum tempo, apresentando concepções ultrapassadas no que se refere a "lay out", equipamentos, sistema de transmissão e transporte.

fp

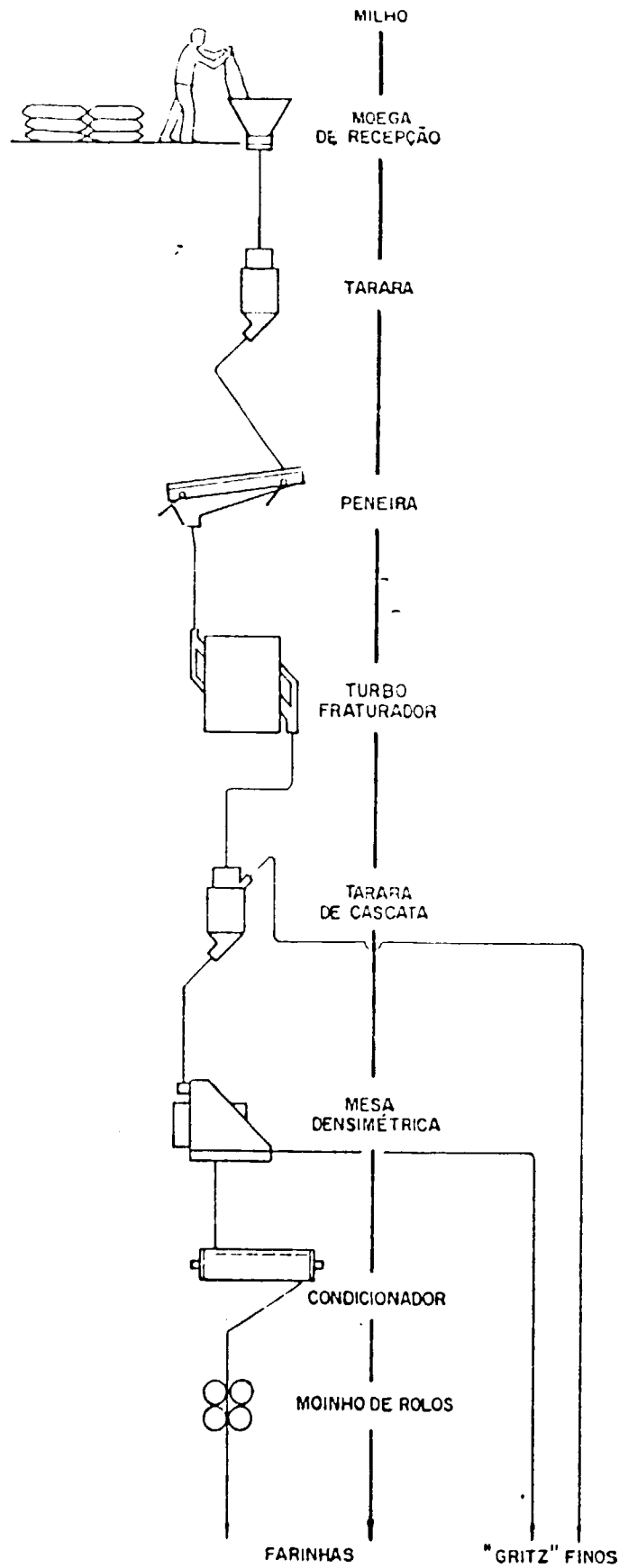
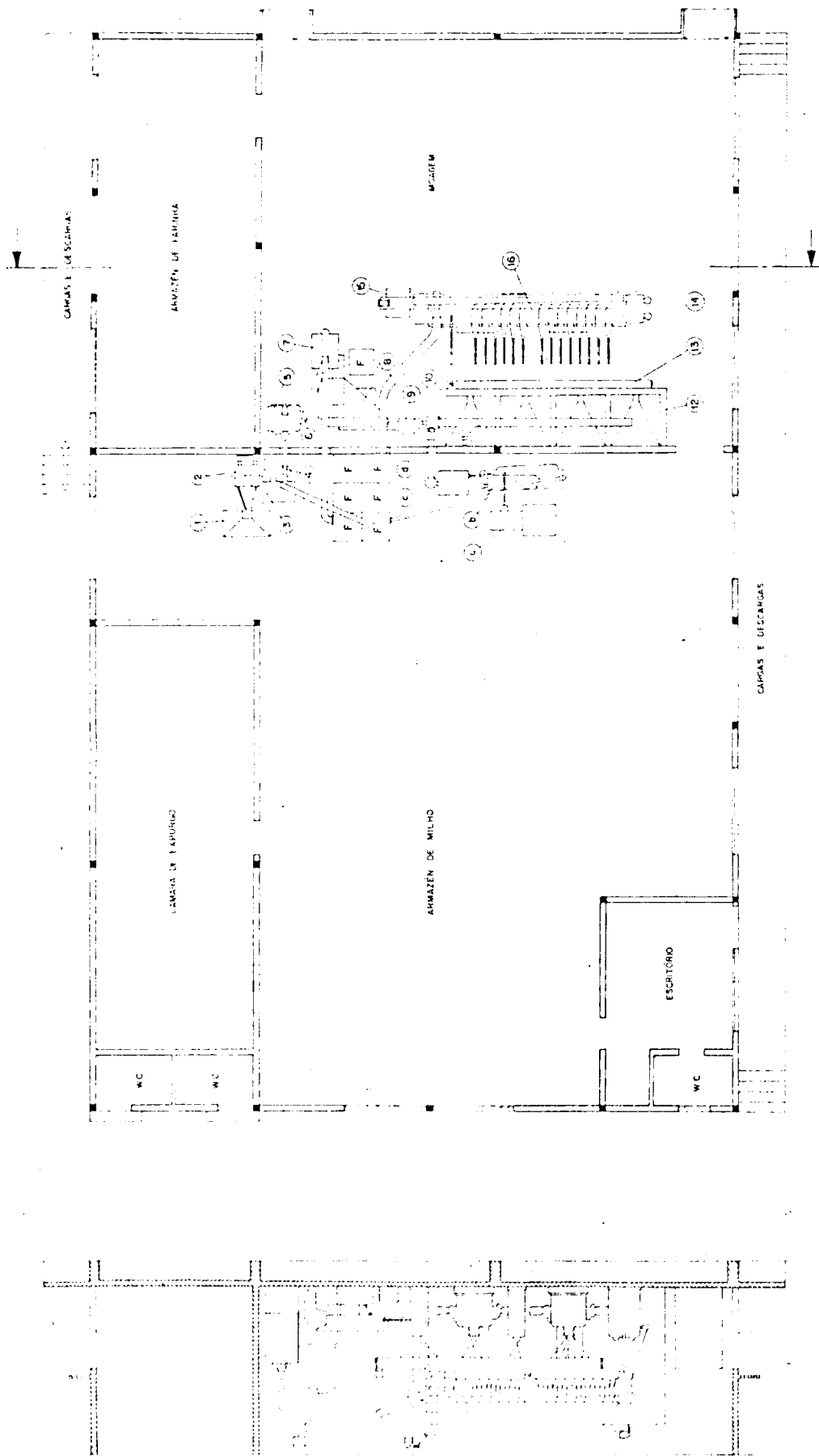
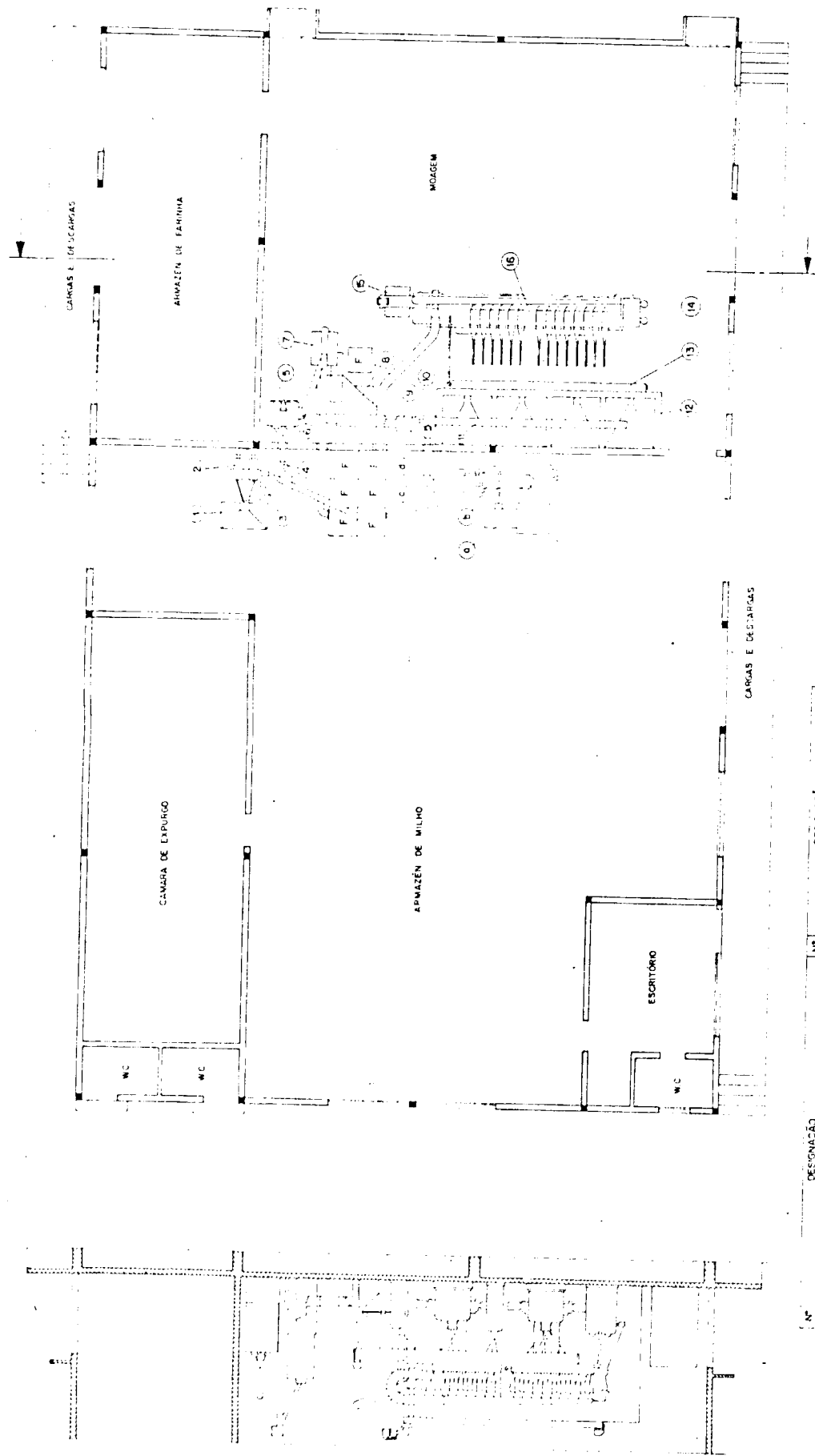


Figura 10. Fluxograma do processo da planta do Alto Molocué.



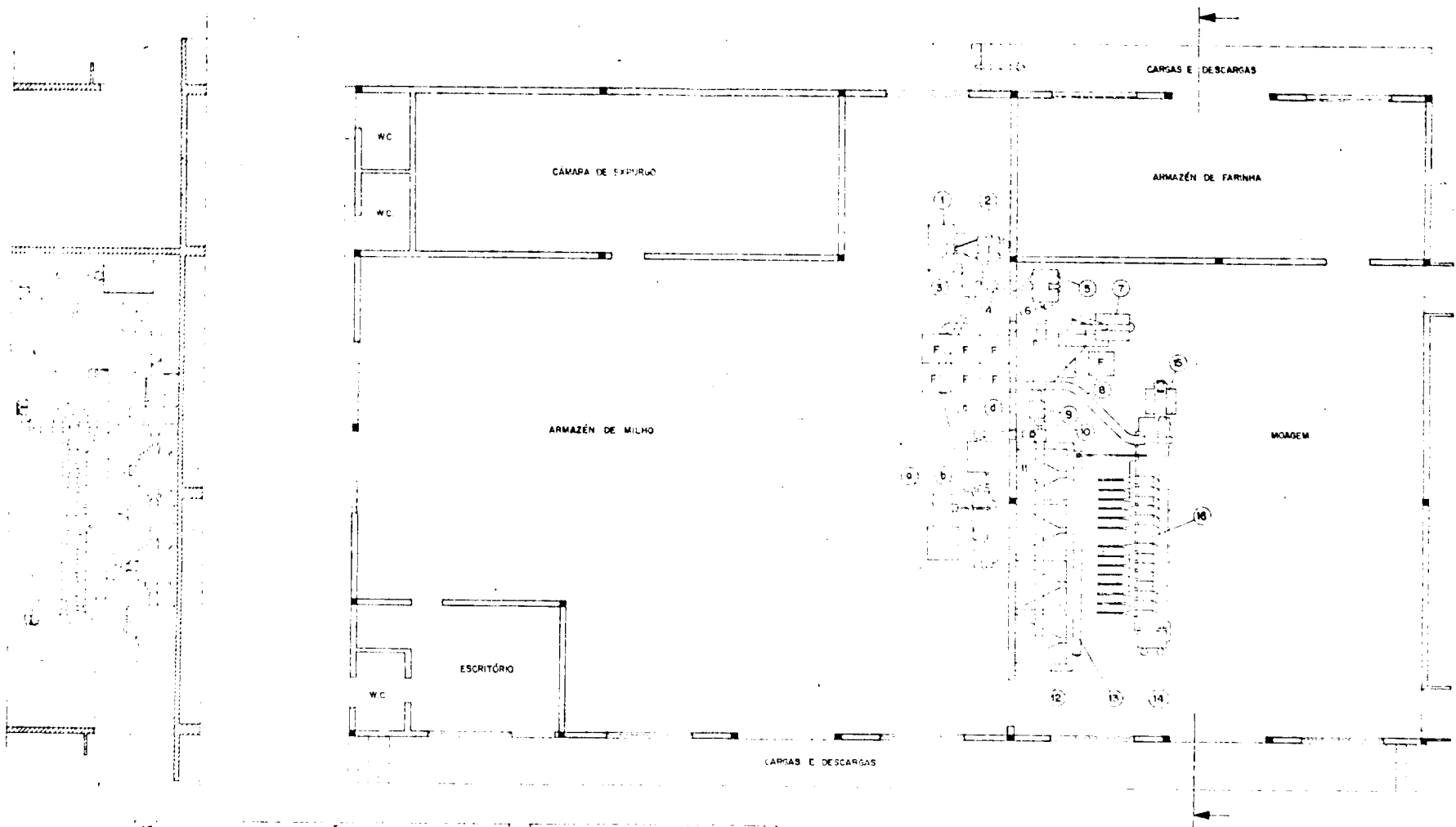
Nº	DESIGNAÇÃO	DESIGNAÇÃO
1	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
2	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
3	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
4	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
5	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
6	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
7	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
8	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
9	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
10	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
11	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
12	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
13	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
14	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
15	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
16	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
C	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
D	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
E	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho
F	Arco de recepção do milho	Arco de recepção do milho

Figura 11 "Lay out" dos equipamentos do museu de Alto Molocué



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Almacem de reserva de milho	11	Almacem de farinha armazenada em sacos
2	Almacem de reserva de milho	12	Saca de milho e trigo moído
3	Almacem de reserva de milho	13	Almacem de farinha armazenada em sacos
4	Almacem de reserva de milho	14	Almacem de farinha armazenada em sacos
5	Almacem de reserva de milho	15	Almacem de farinha armazenada em sacos
6	Almacem de reserva de milho	16	Almacem de farinha armazenada em sacos
7	Almacem de reserva de milho		
8	Almacem de reserva de milho		
9	Almacem de reserva de milho		
10	Almacem de reserva de milho		

Figura 11 "Ley 02" dos equipamentos do moagem de Alto Moçoú.



Nº	DESIGNAÇÃO	Nº	DESIGNAÇÃO
1	Almoxarife de recepção de milho	11	Sítio de moagem horizontal com 2 cilindros
2	Almoxarife	12	Sítio de moagem horizontal com 3 cilindros
3	Almoxarife vibratório de farinha	13	Sítio de moagem horizontal de 3 cilindros
4	Almoxarife vibratório de farinha de moagem automática	14	Almoxarife vibratório
5	Tubo de saída	15	Almoxarife
6	Almoxarife de saída de milho para a estrutura da "casa d'água"	16	Almoxarife de saída de farinha automática
7	Almoxarife de saída	a	Almoxarife de saída de farinha
8	Almoxarife de saída	b	Almoxarife de saída de farinha
9	Almoxarife de saída	c	Almoxarife de saída de farinha
10	Almoxarife de saída de farinha automática	d	Almoxarife de saída de farinha
		e	Almoxarife de saída de farinha
		f	Almoxarife de saída de farinha

Figura 11. "Lay out" dos equipamentos da moagem de Alto Moinho.



fp

### 3.3. As Moageiras de Grande Porte

#### 3.3.1. Descrição Geral das Instalações

Em Moçambique existem duas indústrias que, pela complexidade dos processos de beneficiamento do milho e capacidade de produção, podem ser classificadas de grande porte: a Companhia Industrial da Matola (C.I.M.), em Maputo, província de Maputo, e a Mobeira, localizada na cidade de Beira, província de Sofala.

Em relação à infraestrutura física, as duas indústrias foram recentemente remodeladas e apresentam instalações compatíveis com um processamento moderno de milho. Em ambas, as instalações obedecem às recomendações técnicas e a distribuição física dos equipamentos é relativamente boa.

Nestas indústrias, o milho em grão é parcialmente limpo e armazenado em silos verticais antes do processamento. Quanto à capacidade de armazenamento, a Mobeira dispõe de um conjunto de silos para armazenamento de cereais com capacidade para 11.000 t e silos de reserva para 15.000 t. A Companhia Industrial da Matola, por sua parte, está equipada com um conjunto de 60 silos com capacidade total para 15.000 t e outro de 32 silos para o processamento, com capacidade para 1.920 t.

Por outro lado, as capacidades nominais de produção destas indústrias variam desde 70 t/24 h na Indústria Mobeira até 240 t/24h na C.I.M. Ambas utilizam parcialmente suas instalações, estando a Mobeira trabalhando atualmente com 37% de sua capacidade nominal e a C.I.M. com 48%.

Estas moageiras caracterizam-se, também, por apresentar seções de processamento diferenciadas, envolvendo: recepção, pré-limpeza, armazenamento, limpeza, degerminação, classificação por tamanho e peso, condicionamento e moagem propriamente dita. Em geral, estas empresas dispõem de equipamentos modernos e sofisticados que possibilitam a obtenção de vários produtos como: farinha, "gritz", farelo e germen de milho.

### 3.3.2. Equipamentos

As indústrias de grande porte utilizam equipamentos sofisticados para moagem do milho. As Figuras 12, 13, 14 e 15 mostram alguns dos equipamentos usados para a moagem do milho na Companhia Industrial da Matola e ilustram o estado de conservação e concepção dos equipamentos e do processo utilizado na indústria, respectivamente.

O Quadro 11 mostra a lista dos principais equipamentos da moagem do milho existentes na C.I.M.

### 3.3.3. Processos de Produção

#### 3.3.3.1. Recepção da Matéria Prima

O milho chega até a fábrica em caminhões ou vagões, acondicionados em sacos ou a granel. A seguir é descarregado manualmente ou através de moegas e transportado para a seção de pré-limpeza. Essa operação é realizada por meio de uma tarara equipada com peneira

p



Figura 12. Peneiras oscilantes da moagem de milho da Companhia Industrial da Matola.

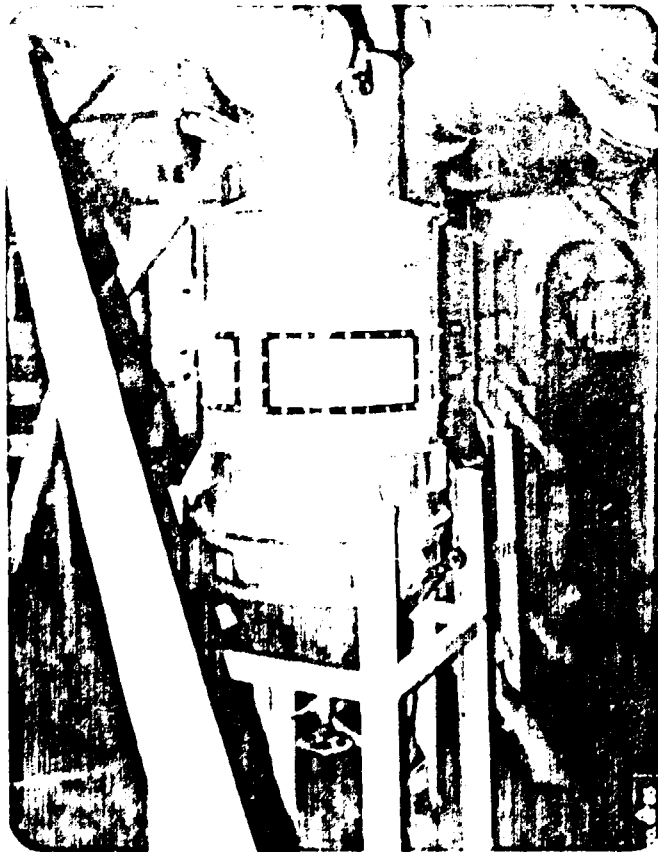


Figura 13. Tararas circulares da moagem de milho da Companhia Industrial da Matola.

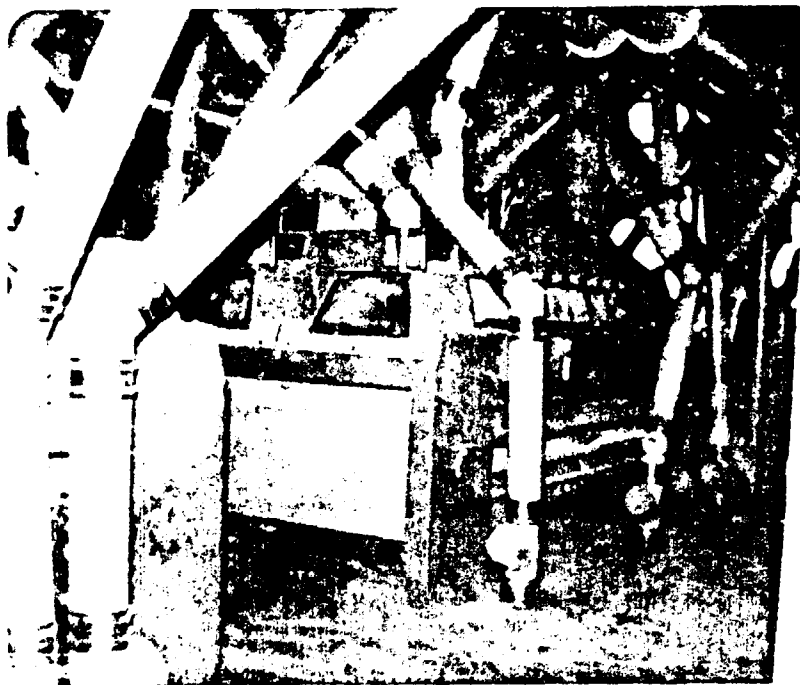


Figura 14. Sassoires da moagem de milho da Companhia Industrial da Matola.

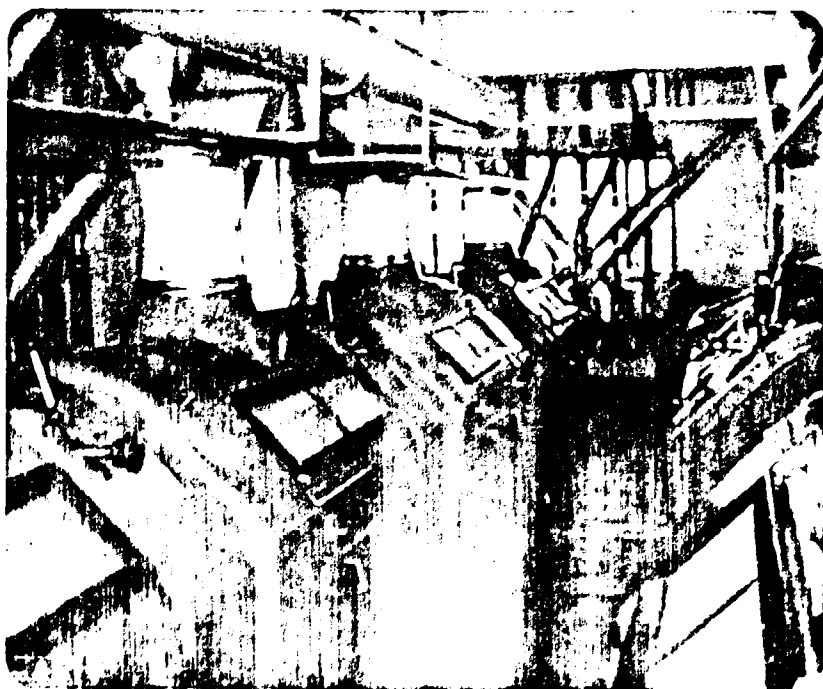


Figura 15. Banco de máquinas de moinho da moagem de milho da Companhia Industrial da Matola.

P

Quadro 11. Equipamentos Principais da Moagem de Milho da Companhia Industrial da Matola.

Seção	Quantidade	Equipamento	Marca	Tipo
Limpeza	1	Separador de cereal	Ocrim	SCK/S
	1	Separador de pedras	Ocrim	TDS
Condi <u>co</u> na <u>me</u> nto	1	Molhador	Ocrim	BLD-2
Moagem	3	Despontadoras	Ocrim	FRM-714
	7	Banco de Moinho de Rolos	Shuler	--
	1	Moinho de Martelo	Shuler	263-4
Separa <u>ç</u> ão	2	Peneiras Oscilantes	Ocrim	BQ-817
	8	Tararas Circulares	Ocrim	TSE
	2	Sassores	Ocrim	SD-2
	6	Mesas Densimétricas	Ocrim	TD-2A
Pesagem	4	Balanças para 50 Kg	Chronos	G-50
	1	Balança para 1 Kg	Zamboni	--
	1	Balança para cereal	--	--
Embalagem	2	Máquinas para cozer sacos	Fischbein	10.000

f

e ventilador, resultando em material parcialmente limpo que é conduzido até os silos para armazenamento.

### 3.3.3.2. Limpeza e Processamento

Dos silos, o milho é transportado para balanças automáticas e, a seguir, descarregado em separadores para a limpeza propriamente dita. Nesses equipamentos, são removidos os finos, grãos e tranhos, pedras, terra e material metálico.

O milho limpo e desprovido de impurezas é submetido então a uma primeira quebra, no despontador, que libera o gérmen e a casca do endosperma do cereal. Após essa operação o material é descarregado por gravidade em um conjunto de peneiras retangulares oscilantes, onde é classificado por tamanho em quatro frações.

A fração mais grossa dessas peneiras (a), retorna ao conjunto de despontadores e o material mais fino (b) é conduzido para uma moagem mais completa nos moinhos de rolo.

A fração intermediária das peneiras (c) é descarregada, também por gravidade, em tararas circulares para a separação dos finos que a seguir, são transportados até os moinhos de martelo da seção de farelo para incorporação a este subproduto. O produto principal das tararas é então submetido a uma separação em mesas densimétricas, onde se obtêm o gérmen de milho e uma fração, a qual, após passar pelo acondicionador de umidade (molhador) e pela cela, é submetida à moagem nos moinhos de r. O produto resultante da

moagem é transportado pneumáticamente até o conjunto de "sassores" para classificação e obtenção do "gritz".

A quarta fração das peneiras (d), constituída pelas partículas mais finas do endosperma do milho, é transportada até a seção de ensaque, acondicionada em sacos e estocada para posterior expedição.

O processamento descrito pode ser melhor visualizado através da Figura 16, que apresenta o fluxograma básico do beneficiamento de milho realizado na C.I.M. O "lay-out" dos principais equipamentos desta indústria está apresentado na Figura 17.

Nesta indústria, como foi dito, obtêm-se quatro produtos básicos a partir do milho: "gritz", farinha, gérmen e farelo.

O "gritz" é vendido essencialmente para a indústria cervejeira local, onde encontra grande aplicação. O preço médio no mês de julho era de 9,54 MT/kg.

A farinha de milho, obtida pelo processo anteriormente descrito, isto é, sem maceração dos grãos como nas pequenas moagens, apresenta um sabor que difere sensivelmente do sabor característico dos outros tipos de farinha. Esse alimento é vendido a cooperativas de consumo, retalhistas e particulares, sendo seu preço de venda, em julho/85, de 10,5 MT/kg.

O gérmen obtido nesta moageira é comercializado junto às indústrias de extração de óleo e para fábricas de rações animais, a

fp

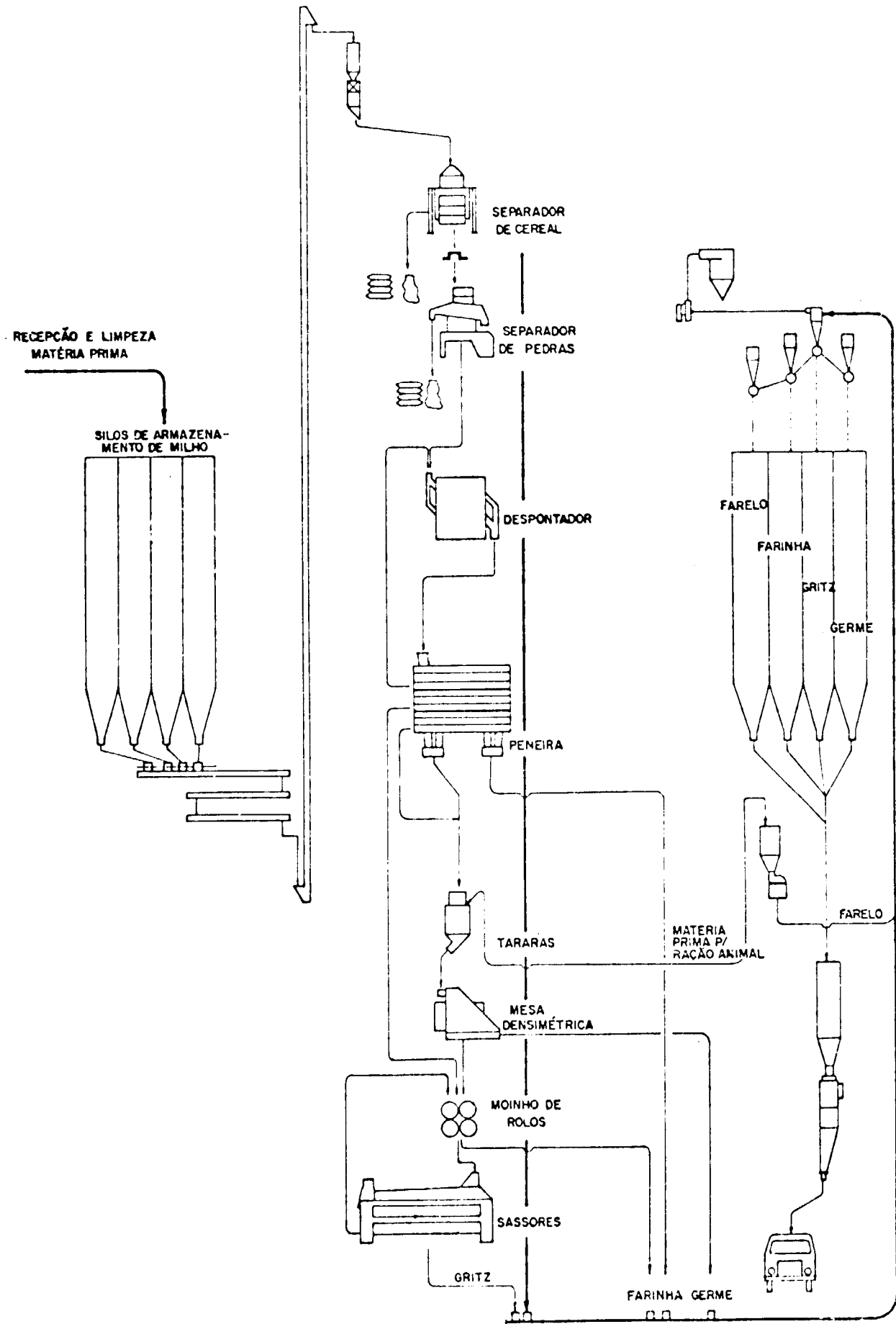
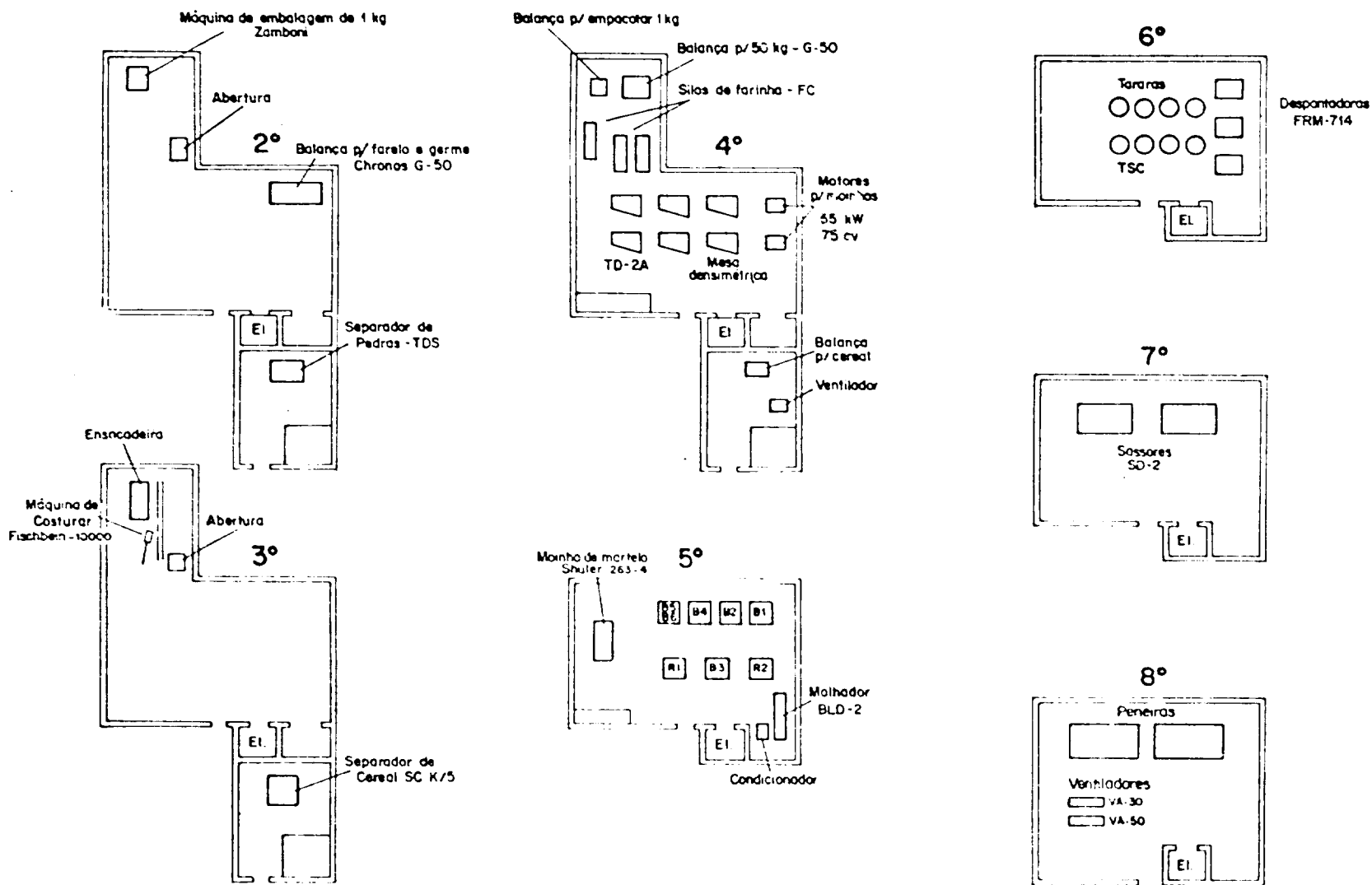


Figura 16. Fluxograma do processo de moagem do milho da Companhia Industrial da Matola.





47

Figura 17. Lay-out esquemático da moagem de milho da Companhia Industrial da Matola.

f

um preço médio de 13 MT/Kg. e o farelo, o subproduto menos nobre desta indústria, é vendido principalmente para as fábricas de rações a um preço médio de 3 MT/Kg.

#### 3.3.4. Outros Aspectos Técnicos

A moagem de milho localizada na C.I.M. apresenta uma estrutura empresarial bem definida, envolvendo os departamentos essenciais para uma indústria dessa natureza, como Diretoria de Economia e Recursos Humanos e Diretoria Industrial, as quais contam com vários departamentos que viabilizam a gestão empresarial.

O Departamento de Produção encontra-se bem organizado no que diz respeito ao número de pessoas. Está estruturado em 2 turnos diários, de 18 pessoas cada que são dirigidos por supervisores sob a direção de um engenheiro técnico, responsável pelo Departamento.

O Departamento de Manutenção é bem estruturado e abrange várias atividades de apoio à produção, como pode ser observado no Quadro 12.

Este Departamento realiza um rigoroso programa de manutenção preventiva através de revisões mensais, semestrais e anuais, executando ainda um planejamento para reposição de peças sobressalentes.

A C.I.M. conta também com uma seção de controle de qualidade bem definida sob a responsabilidade de um Químico, auxiliado por 1 técnico e 2 ajudantes. Esta seção dispõe de laboratório equipado com instrumentação e material necessários para efetuar o controle de qualidade das indústrias alimentícias da C.I.M. Os

2

Quadro 12. Setores do Departamento de Manutenção  
da C.I.M.

Setores	Nº de Pessoas
Metal Mecânica	46
Eletricidade	18
Carpintaria	16
Pintura	07
Construção Civil	19
Gabinete Técnico	06

P

equipamentos existentes neste laboratório estão listados no Quadro 13. A empresa adota também um programa de higiene e sanificação industrial que inclui limpeza dos equipamentos e instalações físicas e fumigações periódicas dos silos de armazenamento.

### 3.3.5. Principais Problemas que Afetam estas Indústrias.

O principal problema existente nesta instalação é a ausência de armazém adequado para estocagem dos produtos acabados. Atualmente, eles são colocados em locais impróprios para tal finalidade, o que dificulta o manuseio e o fluxo normal das operações da indústria.

4

Quadro 13. Equipamentos do Laboratório de Controle de Qualidade da Companhia Indústria da Matola.

Quantidade	Equipamento	Marca/Modelo
1	Microscópio	Karl Zeiss
1	Microscópio	Olympus
1	Refratômetro	Bellingham & Stanley Ltda
1	Banho de Temp. controlada	Veb MLW Prufgerate-Werk
1	Alveôgrafo	M. Chopin Co.
1	Forno para teste de panificação	Henry & Simon Ltda.
1	Phmetro	Kent Eil 7020
1	Autoclave elétrica de laboratório	Baird & Tatlock
1	Viscoelastógrafo	Tripette & Renard
1	Farinógrafo	Brabender
1	Numigral Seed Counter	Tripette & Renard
1	Balança analítica	Mettler E-2000
1	Balança analítica	Sartorius
1	Balança semi-analítica	Mettler H-80
1	Balança de bancada	s/m
1	Balança de bancada	Ohaus
1	Moinho de bancada (com 3 rolos de quebra e 3 de redução)	Chopin, tipo CD
1	Classificador	Brabender
1	Aparelho extrator de gordura tipo Soxhlets para 6 balões	Baird & Tatlock
1	Aparelho para digestão e destilação Kjeldahl para 6 balões.	Gallempamp

continua

ρ

Quadro 13. Continuação

Quantidade	Equipamento	Marca/Modelo
1	Balança automática para de- terminar umidade	Brabender
1	Centrífuga de bancada	Baird & Tatlock
1	Estufa com circulação for- çada de ar	Heraem
1	Determinador de umidade de grãos	Dickey-John
1	Aparelho Falling Number	System-Pesten
1	Mufla	West Guardian
1	Plasto Extruder	Chopin 2D2

P

#### 4. PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

##### 4.1. A Necessidade de Operação das Moagens Médias e Pequenas

O milho, principal produto da agricultura moçambicana em volume de produção, é o produto de maior comercialização no país abrangendo os quatro setores da produção, principalmente o setor familiar e estatal.

A transformação deste cereal está, entretanto, comprometida pelo elevado número de moinhos de pequeno (70%) e médio portes (50%), que atualmente se encontram paralisados, seja pela falta de pessoal qualificado para operá-los seja pela ausência de peças de reposição. Tal situação contribui para a existência de uma elevada discrepância entre o volume de milho produzido e o processado atualmente. Considerando os dados do Quadro 8, estima-se que a capacidade de atual de transformação do milho encontra-se ao redor de 130.000 t/ano\*, o que é equivalente a menos de 50% do volume total de milho disponível no país (produção e doação).

Deve-se também acrescentar que a paralisação dos moinhos de pequeno porte afeta principalmente o setor familiar, de grande importância no sistema de produção de alimentos, privando-o, na maioria dos casos, do único meio mecânico de transformação do milho.

---

\* Operando em regime de 16 horas por dia durante 300 dias por ano.

Essa situação, como observado anteriormente, afeta diretamente, a ocupação de mão-de-obra, principalmente feminina, impedindo-a de exercer outras atividades de produção.

A ativação das moagens de pequeno e médio porte já existentes além de expandir sensivelmente a capacidade de transformação do milho, teria também reflexos diretos na oferta de alimentos, na ativação do comércio e até, provavelmente, na fixação do homem na área rural.

A geração de fontes de emprego seria também uma consequência da ativação das moagens e das indústrias que a suportam, como, por exemplo, fábricas de moinhos e peças sobressalentes.

Por outro lado, fica evidente que ao colocar em pleno funcionamento estas agroindústrias, serão criadas alternativas para a transformação de produtos agrícolas, trazendo como consequência, novos estímulos à produção de alimentos.

#### 4.2. Bases para uma Estratégia de Recuperação das Moageiras

As razões para o funcionamento das moageiras de milho, como expostas no item 4.1, mostram a importância em se estabelecer uma diretriz que permita estruturar um programa de recuperação e funcionamento a curto prazo das médias e pequenas moagens.

O diagnóstico do setor, quanto às causas que determinam a paralisação ou mal funcionamento das moagens, aponta os seguintes fatores como responsáveis por esta situação:



**f**

- 19) Falta de pessoal qualificado para: Gerenciamento, Operação, Manutenção e Controle de Qualidade.
- 29) Falta de peças de reposição de motores, de moinhos, de sistemas de transmissão e de sistemas elétricos de operação e comando.
- 39) Necessidade de um organismo bem estruturado e equipado que desenvolva e execute a assistência técnica às moagens e promova o desenvolvimento da tecnologia existente.

Analisando a importância destas agroindústrias na produção de alimentos e a urgência de seu funcionamento, bem como os principais fatores que determinam sua atual situação, deve-se levar a cabo as seguintes ações que conduzam à estruturação de um programa de recuperação:

- a) Organizar e promover a implantação de um Centro Nacional de Treinamento de Recursos Humanos, para treinar pessoal em atividades na área de Gerenciamento, Operação e Manutenção das médias e pequenas moagens.
- b) Organizar e implantar, a nível regional, um Núcleo de Assistência Técnica devidamente implementado em pessoal e equipamentos, para executar um programa de recuperação, manutenção e para colocar em marcha os moinhos. Este Núcleo deverá também, exercer as funções de coordenação da assistência, efetuar um levantamento

f

técnico da situação das moagens, organizar e manter atualizado um arquivo técnico destas, e preparar as bases para, a partir do Núcleo, expandir as atividades para outras regiões.

Após as entrevistas e as visitas às indústrias realizadas com autoridades do Governo de Moçambique, o consultor estima que, para o bom desenvolvimento do programa de recuperação, devem ser contemplados os seguintes aspectos básicos:

- 1º) Os programas dos cursos do Centro de Treinamento, deverão ser versáteis e abranger as áreas de: Administração e Gerenciamento, Operação e Controle de Qualidade e Manutenção Mecânica e Elétrica.
- 2º) Em função da urgência de funcionamento e do grande número de moinhos, os programas dos cursos de treinamento deverão ser intensivos, sendo que a primeira etapa poderá ser iniciada com 3 cursos intensivos de 16 semanas de duração cada um.
- 3º) Pelas mesmas razões anteriores, os programas dos cursos deverão ser estruturados com vistas a preparar pessoal qualificado para as funções propostas e não especialistas de alto nível.
- 4º) Objetivando o sucesso do programa, é importante não só organizar uma estrutura funcional e ágil para o Centro, com pessoal devidamente qualificado, mas também estabelecer claramente suas respectivas relações institucionais de subordinação.

f

59) Dadas as condições do país, deve ser tentado todo tipo de esforço para o aproveitamento dos recursos humanos e materiais nele existente.

#### 4.3. Implantação de um Centro Nacional de Treinamento de Pessoal

O Centro Nacional de Treinamento poderá ter como objetivo a capacitação de pessoal para exercer atividades de administração e gerenciamento, operadores de equipamentos de moinhos de médio e pequeno porte e as funções de manutenção mecânica e elétrica destas plantas. Simultaneamente, poderá treinar o pessoal encarregado da assistência técnica aos pequenos moinhos e das equipes ou brigadas móveis regionais. Eventualmente, e dependendo da disponibilidade de recursos financeiros e pessoal técnico, o Centro poderá oferecer treinamento para o pessoal de outras indústrias alimentícias do país.

O Centro poderá também efetuar a compra, estoque e fornecimento das peças de reposição ao Núcleo de acordo com o levantamento técnico efetuado por este.

##### 4.3.1. Infraestrutura Física Necessária

Para implantação do Centro é indispensável contar com locais apropriados para:

- Salas de aula com capacidade máxima de 30 pessoas.
- Oficina mecânica com área mínima de 70 m<sup>2</sup> e instalações (bancadas

f

- e máquinas) para abrigar turmas de 10 alunos no máximo, por aula.
- Oficina de eletrotécnica com área aproximada de 50 m<sup>2</sup>, para abrigar as instalações, bancadas e painéis com capacidade para 10 alunos por turma.
- Planta de moagem de milho.
- Laboratório de controle de qualidade de processamento de cereais (70 m<sup>2</sup>).
- Sala do diretor.
- Sala da administração, da secretaria, instrutores e biblioteca.
- Instalações adequadas do refeitório, almoxarifado e sanitário.

#### 4.3.1.1. Equipamentos e instrumentos necessários para o Centro.

##### Oficina Mecânica

- Ferramentas manuais básicas: chaves, limas, martelos, instrumentos de medição, brocas e outros (ver Anexo IA).
- Ferramentas mecânicas: moto esmeril, serra mecânica, furadeiras, torno, plaina, limadora, fresadora (ver anexo IB).
- Equipamento de solda: cilindros, maçaricos, máscaras, tubulações, etc. (ver Anexo IC).
- Ferramentas específicas para reparação de motores Diesel.
- Instrumentos de medição e controle para motores Diesel.

fp

### Oficina Eletrotécnica

- Painéis de instalação de circuitos.
- Painéis de comando.
- Chaves, disjuntores, medidores.
- Instrumentos de medição e controle.
- Motores elétricos de diversos tipos.
- Ferramentas específicas para instalação e manutenção elétrica.
- Bancadas de oficina.

Ver Anexo II.

### Laboratório de Controle de Qualidade

Equipamentos e instrumentos para controle de qualidade do processo e produtos de moagem: balanças, mufla, digestores, peneiras, etc.

Ver Anexo III.

### Administração

Elementos básicos: mesas, estantes, máquinas de escrever, arquivos, carteiras, prateleiras e lousas. Ver Anexo IV.

### Planta para Moagem de Milho

A planta existente na indústria de Moagem Nacional, embora de concepção antiga, oferece, com algumas modificações, os equisi

2

tos básicos para o treinamento do pessoal que irá operar as moagens de médio porte. Esta planta poderia ser equipada com degerminadores e mesa densimétrica para completar a linha existente (ver Anexo V).

#### 4.3.2. Recursos Humanos Necessários

Para realização de programas de treinamento seria indispensável contar com os seguintes recursos humanos:

##### Diretor do Centro

Técnico com experiência na área para organizar, coordenar e implantar o Centro de Treinamento.

##### Instrutores:

- Dois instrutores responsáveis pelo treinamento em mecânica básica.
- Um instrutor para treinamento em eletrotécnica básica.
- Um instrutor em mecânica diesel.
- Um instrutor para o processamento de cereais e controle de qualidade.
- Um instrutor para a parte de administração e gerenciamento de indústrias

##### Pessoal de Administração

Contador (1), Secretária (1), Almojarifado (1), Responsáveis pela

p

manutenção das oficinas mecânica (1) e eletrotécnica (1) e planta de processamento (1).

#### 4.3.3. Programas de Treinamento

Dada a natureza inédita do programa de recuperação das moagens de milho, seria aconselhável formular os programas nesta fase em forma de tópicos, incluindo aqueles que se consideram mais importantes para a formação e qualificação de pessoal para as funções propostas. O detalhamento destes programas deverá ser realizado pelos instrutores, após conhecerem melhor o nível de instrução dos candidatos, a infraestrutura física disponível (oficinas, laboratório, etc.) e o tempo real estimado para sua execução.

##### 1. Programa de Administração e Gerenciamento de Plantas.

1. Princípios de administração de empresas.
2. Noções de contabilidade.
3. Programação da produção e controle de estoques.
4. Elaboração de orçamentos.
5. Noções de higiene e sanificação de plantas.
6. Noções de controle de qualidade.

##### 2. Programa de Treinamento para Mecânica Geral.

1. Noções de metrologia.



2. Noções de composição e propriedades dos materiais.
  3. Conhecimento e utilização de ferramentas manuais.
  4. Conhecimento e operação de máquinas ferramentas.
  5. Noções de manutenção mecânica
  6. Conhecimento e manutenção de motores diesel.
  7. Noções básicas de prevenção de acidentes.
  8. Noções básicas de soldagem.
  9. Leitura e interpretação de desenhos mecânicos.
3. Programa de treinamento para eletrotécnica básica.
1. Noções básicas de eletrotécnica.
  2. Materiais e instrumentos básicos utilizados em eletrotécnica.
  3. Instalação e manutenção de motores elétricos.
  4. Instalações e manutenção de painéis de comando.
  5. Leitura e interpretação de diagramas elétricos.
  6. Noções de segurança do trabalho.
4. Programa de treinamento para processamento de cereais.
1. Noções sobre estrutura dos cereais e relação com processos.
  2. Noções sobre armazenamento e manuseio de cereais.
  3. Princípios de moagem por impacto, atrito, corte e/ou compressão.
  4. Princípios de separação e classificação - tamanho, forma e peso.



P

5. Noções sobre higiene e sanitização de plantas.
6. Controle de qualidade de cereais, processos e produtos acabados.

Para complementar melhor os programas do Centro já mencionados, a Figura 18, apresenta um cronograma preliminar, que visa apenas servir de orientação para a futura estruturação dos cursos.

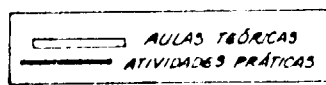
#### 4.4. Implantação de um Núcleo Regional de Assistência Técnica

O objetivo básico deste Núcleo seria a execução do programa de recuperação e funcionamento das médias e pequenas moagens, bem como a execução de um programa de assistência técnica permanente a estas agroindústrias.

Estima-se que após a implantação e funcionamento do Núcleo, este poderá desenvolver trabalhos de extensão e apoio para a implantação de outros Núcleos no interior do país, dependendo das necessidades regionais.

Para garantir o bom desempenho e sucesso, o Núcleo deverá contar com os recursos humanos e materiais suficientes para realizar sua missão. A este respeito, e devido à função essencialmente executiva do Núcleo e à localização dispersa das moagens, seria conveniente que sua atuação fosse desenvolvida a partir de trabalhos de reparação de moinhos envolvendo a construção de peças, na sede do Núcleo, e a execução de trabalhos de manutenção e montagens, realizadas por equipes ou brigadas móveis devidamente equipadas para se deslocarem até as moagens.

ATIVIDADES	MES				1				2				3				4				1			
	SEMANA				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>I ADMINISTRAÇÃO DE PLANTAS</b>																								
1. PRINCÍPIOS DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS																								
2. NOÇÕES DE CONTABILIDADE																								
3. PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO E CONTROLE DE ESTOQUE																								
4. ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS																								
5. NOÇÕES DE HIGIENE E SANIFICAÇÃO DE PLANTAS																								
6. NOÇÕES DE CONTROLE DE QUALIDADE																								
<b>II MECÂNICA GERAL</b>																								
1. NOÇÕES DE METROLOGIA																								
2. NOÇÕES DE COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES DOS MATERIAIS																								
3. UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS MANUAIS																								
4. OPERAÇÃO DE MÁQUINAS FERRAMENTAS																								
5. NOÇÕES DE MANUTENÇÃO MECÂNICA																								
6. MANUTENÇÃO DE MOTORES DIESEL																								
7. NOÇÕES DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES																								
8. NOÇÕES BÁSICAS DE SOLDAGEM																								
9. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DESENHOS MECÂNICOS																								
<b>III ELETROTÉCNICA BÁSICA</b>																								
1. NOÇÕES BÁSICAS DE ELETROTÉCNICA																								
2. MATERIAIS E INSTALAÇÕES UTILIZADOS EM ELETROTEC																								
3. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS																								
4. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PAINÉIS DE COMANDO																								
5. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DIAGRAMAS ELÉTRICOS																								
6. NOÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO																								
<b>IV PROCESSAMENTO DE CEREAIS</b>																								
1. NOÇÕES DE ESTRUTURA DE CEREAIS E PROCESSOS																								
2. NOÇÕES DE ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE CEREAIS																								
3. PRINCÍPIOS DE MOAGEM																								
4. PRINCÍPIOS DE SEPARAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO																								
5. NOÇÕES DE HIGIENE E SANIFICAÇÃO DE PLANTAS																								
6. CONTROLE DE QUALIDADE																								


 AULAS TEÓRICAS  
 ATIVIDADES PRÁTICAS

DURAÇÃO DO CURSO : 4 MESES

PREVISÃO DE ATIVIDADES : 640 HORAS

AULAS TEÓRICAS  
 TRABALHOS PRÁTICOS  
 ESTÁGIOS NA INDÚSTRIA

Figura 18. Cronograma preliminar de desenvolvimento dos cursos.



#### 4.4.1. Infraestrutura Física

O Núcleo de Assistência Técnica deverá dispor da seguinte infraestrutura física:

Direção e Administração: salas adequadas para o Diretor, Secretaria e Contabilidade, bem como equipamento básico para escritório: arquivos, máquinas de escrever, mesas, estantes e outros.

Veículos: estes deverão reunir as características para o deslocamento das equipes móveis, nas condições das estradas regionais do país (ex.: veículos tipo Jeep, de tração múltipla).

Oficina mecânica equipada com: bancadas para trabalho mecânico; ferramentas manuais; ferramentas mecânicas (torno, fresa, plaina limadora, furadeira, serra mecânica); equipamento de solda elétrica e oxiacetileno; guindastes portáteis; equipamento e ferramentas para manutenção de motores diesel.

Oficina eletrotécnica: bancadas para trabalhos elétricos; ferramentas específicas para trabalho elétrico; instrumentos de medição e controle; materiais elétricos para estoque e reposição.

Almoxarifado: sala para estocar as peças e material de reposição, equipada com prateleiras e estantes adequadas para essa função.

φ

Refeitório e Sanitários: o refeitório poderá ser opcional em função dos costumes da população local. Os sanitários deverão ser adequados para servir o número de pessoas do Núcleo.

#### 4.4.2. Recursos Humanos Necessários.

O Núcleo de Assistência Técnica deverá contar com os seguintes elementos para a formação de seu quadro funcional:

##### Diretor do Núcleo

Técnico de comprovada experiência na área de manutenção mecânica e elétrica, para desenvolver as funções de coordenador e supervisor dos programas de recuperação e manutenção das moagens.

##### Pessoal Técnico

Em uma primeira fase, seriam necessários: duas equipes móveis, formadas por 1 mecânico diesel, 1 mecânico geral, 1 electricista e 1 motorista, e uma equipe similar para executar reparações no Núcleo. Futuramente, e em função das necessidades, o quadro técnico poderá ser ampliado.

Em resumo, o pessoal técnico necessário seria:

- 1 (um) Técnico mecânico, supervisor da oficina.
- 3 (três) Mecânicos Diesel.
- 3 (três) Eletricistas.

**f**

- 3 (três) Mecânicos Geral.
- 1 (um) Ferramenteiro.

Pessoal de Administração

- 1 (um) Contador
- 1 (uma) Secretária
- 1 (um) Encarregado do Almojarifado de peças e material.
- 1 (um) Auxiliar de Manutenção das oficinas mecânica e elétrica.
- 2 (dois) Motoristas.
- 2 (dois) Auxiliares para limpeza e higiene do Núcleo.

f

## 5. RECOMENDAÇÕES

### 5.1. Recomendações para Implantação do Centro de Treinamento de Pessoal

#### 5.1.1. Relação de Subordinação

A direção do Centro de Treinamento de Pessoal deverá ficar subordinado à direção da UDRA, que conta com infraestrutura e experiência administrativa para coordenar a implantação e funcionamento do Centro. A integração entre o Centro e o Complexo Industrial da Matola também seria facilitada, uma vez que ambos estarão ligados à UDRA.

Estarão diretamente subordinados ao Centro os vários setores que o compõem: Direção, Secretaria, Oficina Mecânica, Oficina Elétrica, Planta de Moagem, Laboratório de Controle de Qualidade, Almojarifado, Coordenação dos Cursos, Serviços Auxiliares e Núcleo de Assistência Técnica Regional.

#### 5.1.2. Localização do Centro de Treinamento

O Centro de Treinamento poderá ser implantado junto a Moagem Nacional em Maputo. As edificações existentes neste local, após algumas adaptações, oferecem condições e são suficientes com respeito às áreas necessárias para os vários setores do Centro. Esta opção proporcionaria a utilização das instalações físicas já existentes,

P

evitando investimentos onerosos em novas instalações. Além disso, a localização do Centro junto à Direção da UDRA, já instalada em parte das instalações da Moagem Nacional, agilizará as tomadas de decisões em relação ao seu funcionamento.

Por outro lado, a implantação do Centro em Maputo, facilitaria a utilização dos recursos humanos e materiais existentes no Complexo Industrial da Matola. Este complexo poderia, também, contribuir com estágios industriais para os grupos em treinamento.

### 5.1.3. Distribuição e Arranjo da Infraestrutura Física.

A distribuição e arranjo da infraestrutura física do Centro poderão ser realizadas através de adaptações compatíveis com a estrutura. A título de ilustração enumeramos alguns setores do edifício que eventualmente poderão servir de locais para os seguintes componentes da infraestrutura física do Centro.

#### Administração

A administração e serviços auxiliares (secretaria, biblioteca e sala de instrutores) poderiam ser localizadas no setor C da Figura 9 que ilustra a planta do edifício existente junto à Moagem Nacional.

f

### Salas de Aula

As salas de aula poderiam ser localizadas, após adaptações, no setor F da Figura 9. Atualmente, este setor está ocupado com equipamentos obsoletos e inativos da antiga fábrica de massas alimentícias que existia na Moagem Nacional, e hoje desativada.

### Oficina Mecânica e Elétrica

As oficinas mecânicas e elétricas deverão obedecer a sugestão de "lay out" da Figura 9, e poderão ser localizadas no setor D da Figura 9.

### Planta de Moagem

A planta de moagem existente na Moagem Nacional poderia servir para o treinamento do processo de moagem do milho, setor H da Figura 9. Entretanto, como observado anteriormente, o processo existente poderia ser completado com a inclusão de uma canjiqueira e mesa densimétrica como representado na Figura 8 (ver diagrama).

### Laboratório de Controle de Qualidade

O setor E da Figura 9, poderia ser adaptado para funcionamento do laboratório de controle de qualidade.



**P**

### Almoxarifado

O almoxarifado poderia ser localizado no setor G da figura 9.

### Refeitório e Sanitários

A Moagem Nacional já conta com instalações para refeitório e sanitários que poderiam, após algumas modificações, servir ao pessoal do Centro de Treinamento, setores I e J da Figura 9.

## 5.2. Recomendações para Implantação do Núcleo de Assistência Técnica

### 5.2.1. Relação de Subordinação

A Direção do Núcleo deverá ficar subordinado à Direção do Centro de Treinamento. As equipes móveis, equipe responsável pelas reparações no Núcleo, almoxarifado e administração estarão subordinadas ao Diretor do Núcleo.

### 5.2.2. Localização do Núcleo

Devido à dispersão das pequenas moagens, nível de investimento necessário e ausência de dados técnicos específicos seria conveniente, em uma primeira etapa, a implantação de apenas um Núcleo .

f

A atuação deste Núcleo poderá propiciar subsídios mais realistas para a implantação de outros Núcleos pelo interior do país.

Baseado nas informações dos técnicos da UDRA, no número de pequenas moagens existentes e na produção de milho, seria conveniente que o Núcleo fosse implantado na província da Zambézia. A Figura 19 ilustra a localização e a relação entre o Centro e o Núcleo e as respectivas áreas geográficas de atuação destes.

### 5.2.3. Distribuição e Arranjo da Infraestrutura Física do Núcleo.

A Figura 20 ilustra, a título de orientação, um esquema de planta baixa discriminando as várias seções e respectivas áreas que compõem o Núcleo. Seria, entretanto, conveniente ressaltar que a adaptação de edifícios já existentes, como observado anteriormente, evitaria despesas com investimento e determinaria a distribuição física das seções do Núcleo. A Figura 21, apresenta uma proposta de planta para instalação de uma pequena moageira, segundo estudo de A. P. Serra, 1984 (Referência 9).

### 5.3. Recursos Financeiros para Manutenção do Centro e Núcleo

O funcionamento do Centro e Núcleo como proposto neste trabalho implicará em despesas financeiras que precisarão ser providenciadas. Essas despesas poderão, pelo menos em parte, ser compensadas através dos serviços de assistência técnica prestados a moageiras e pelos trabalhos de reparos e construção de peças sobressalentes. No caso específico do Centro, a produção e venda de farinhas pela indústria ali existente poderiam gerar recursos adicionais para sua manutenção.

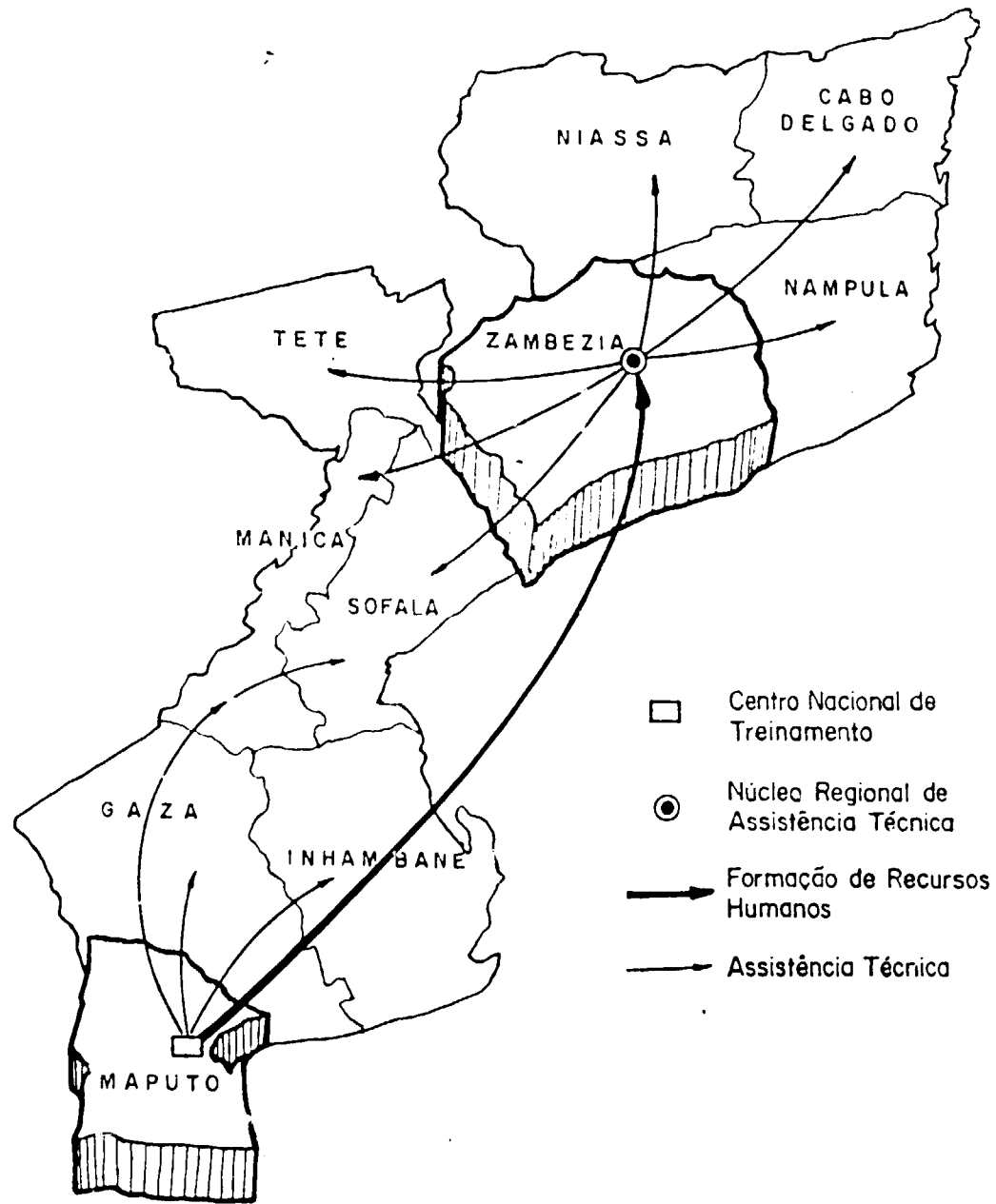


Figura 19. Atuação geográfica do Centro Nacional de Treinamento e do Núcleo Regional de Assistência Técnica.

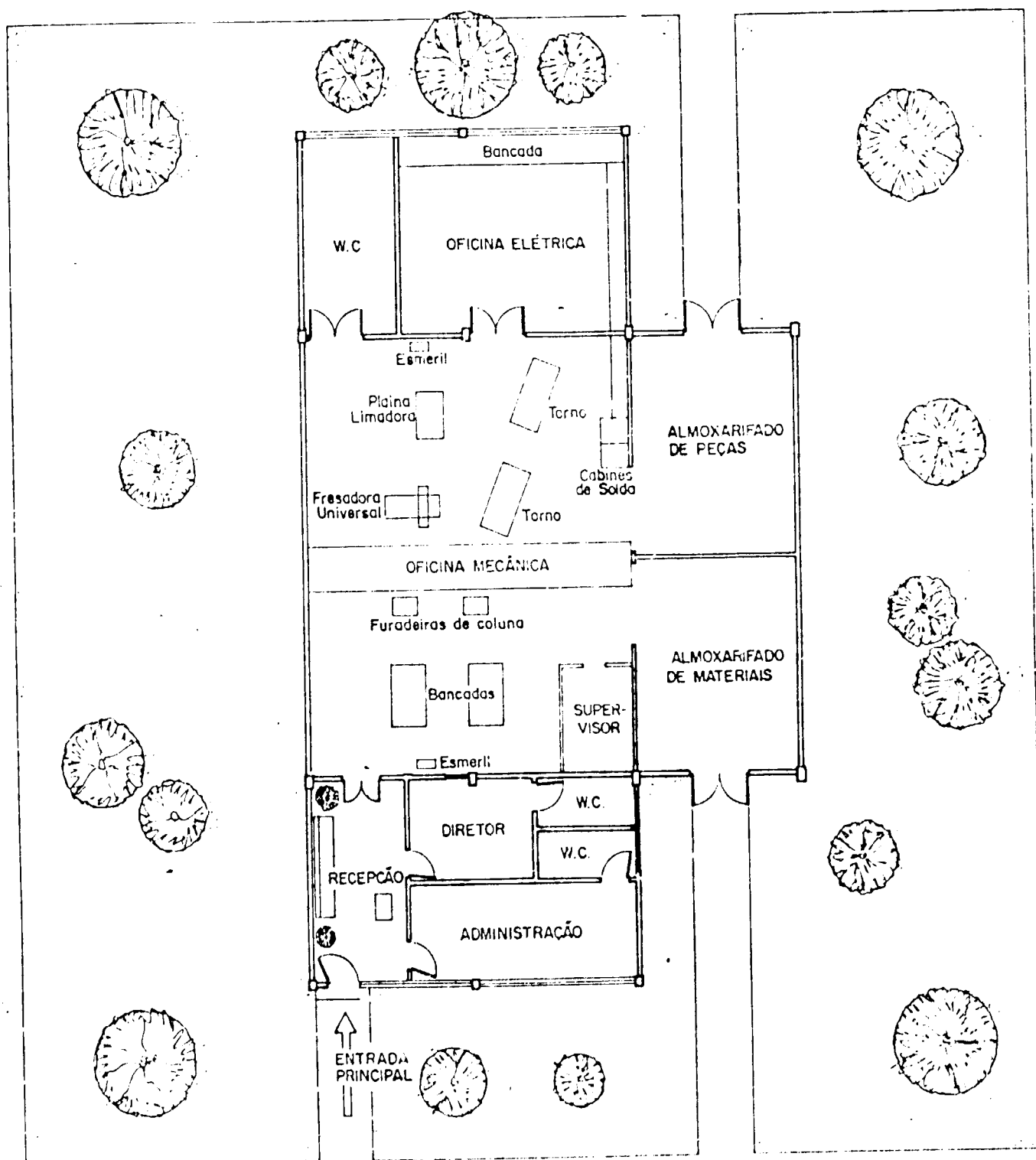


Figura 20. "Lay-out" esquemático para a instalação do Núcleo de Assistência Técnica.

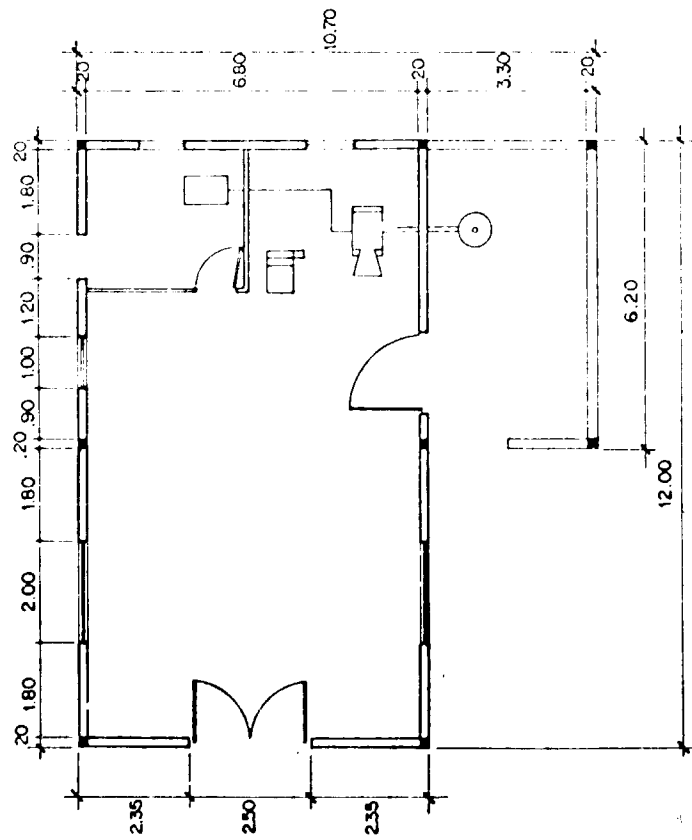
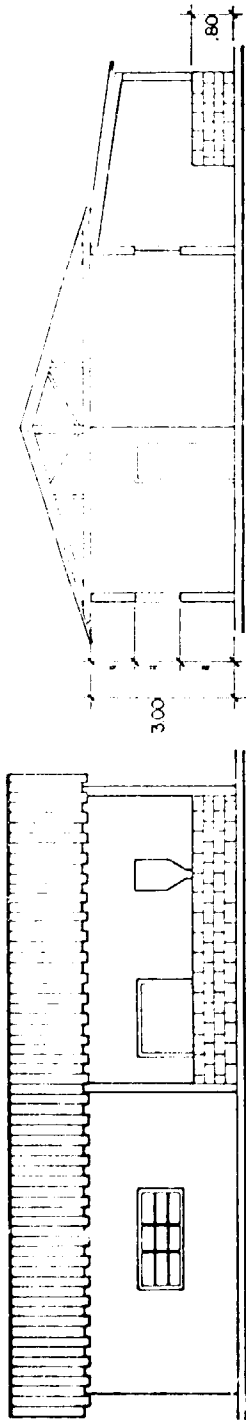


Figura 21. Proposta de instalação tipo de uma moagem pequena : A. P. Serra 1984. Referência 9.

2

6. ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO CENTRO NACIONAL DE TREINAMENTO E NÚCLEO REGIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA.

Nesta estimativa de custos de implantação, estão incluídos apenas os custos aproximados, referentes a equipamentos, ferramentas e instrumentos para a implementação da infraestrutura física do Centro de Treinamento e do Núcleo de Assistência Técnica

Não estão incluídos nesta estimativa investimentos em edifícios ou obras civis, já que se admite o aproveitamento ou aluguel de edifícios existentes em Maputo e Zâmbia. Os custos com peças de reposição e materiais não estão incluídos, pois dependem de um levantamento detalhado das necessidades.

Também não estão incluídos neste cálculo, os custos financeiros referentes a salários e benefícios do pessoal da Direção, Administração, instrutores, equipes técnicas, auxiliares e outros, bem como as despesas derivadas do funcionamento destes Centros.

Portanto, a implantação da infraestrutura física, assim de finida, teria um custo aproximado da seguinte ordem:

	US\$
1. Equipamentos, ferramentas e outros para o Centro Nacional de Treinamento (valor FOB Santos, Brasil).....	136.000
(Anexos I, II, III, IV e V)	
2. Equipamentos, ferramentas e outros para o Núcleo Regional de Assistência Técnica (valor FOB Santos, Brasil)...	134.000
(Anexo VI)	

fp

US\$

3. Custo estimado de frete, seguro e alfândega (12% do valor dos equipamentos).....	32.448
4. Custo estimado de instalação e funcionamento dos equipamentos (5% do valor dos equipamentos).....	13.520
5. Imprevistos de instalação e outras despesas (7% do valor dos equipamentos).....	<u>18.928</u>
TOTAL.....	334.896

As estimativas de custo apresentadas visam apenas oferecer a ordem de grandeza do investimento necessário em infraestrutura física. O custo exato do investimento iria requerer um estudo detalhado da implantação do Centro e do Núcleo, incluindo tanto informações técnicas específicas dos possíveis fornecedores de equipamentos e materiais, como também estudos das instalações físicas nos locais de inplantação.

f

## 7. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

A seguir são apresentados de forma sintética os aspectos mais relevantes da atual situação da indústria moageira de milho de pequeno e médio porte de Moçambique e as providências que no parecer do consultor auxiliariam a solucionar os problemas deste importante setor agroindustrial.

Considerando:

1. Que as pequenas e médias moageiras encontram-se em grande número (889) e disseminadas no interior do país, notadamente nas províncias de Manica, Tete, Niassa, Nampula e Zambesia com 93% do total dessas moageiras do país;
2. Que estes moinhos produzem, principalmente, farinha de milho e de mandioca, alimentos básicos de grande consumo no país;
3. Que estas agroindústrias tradicionalmente realizam uma importante função econômica e social na comunidade rural e portanto sua atual paralização afeta não apenas o fornecimento de alimentos mas também o trabalho dos camponeses na zona rural, e,
4. Que o diagnóstico desta situação, realizado por diversas instituições nacionais e internacionais, aponta como principais fatores os seguintes:
  - a) Falta de pessoal qualificado para administração, operação,



fp

manutenção e controle de qualidade;

- b) Falta de peças de reposição para motores, moinhos e sistemas mecânicos e elétricos; e
- c) Necessidade de um organismo que execute um programa de assistência técnica aos moinhos e promova a tecnologia moageira existente no país.

Sugere-se, a título de recomendação, as seguintes providências prioritárias:

O Desenvolvimento de um Programa de Recuperação e assistência técnica permanente às pequenas e médias moageiras, deverá incluir as seguintes ações:

Primeiro: Levantamento técnico detalhado das necessidades de peças sobressalentes, reparação mecânica e elétrica e de pessoal das moageiras existentes. Neste sentido deverão ser aproveitados os levantamentos já feitos e publicados de A. Farfan e A.P. Serra. Referências 6 e 9, respectivamente.

Segundo: Implementação de um programa de formação de Recursos Humanos para atender as necessidades dessa agroindústria, através da criação e funcionamento de um Centro Nacional de Treinamento em Maputo (Capital) para preparar pessoal na área de administração operação e manutenção.

2

Terceiro: Executar um programa de recuperação, manutenção e apoio técnico permanente através da implantação e funcionamento de um Núcleo Regional de Assistência Técnica na província de Zambezia. Este núcleo deverá ser devidamente implementado com pessoal técnico, equipamentos e recursos financeiros para executar essa missão.

#### Custo Estimativo do Programa

Levantamento técnico. A estimativa deste custo é difícil, uma vez que depende de dados que incluem o número de pessoas que executarão o trabalho, o deslocamento no interior do país e o tempo para a realização deste trabalho, dados estes que precisam ser determinados em Moçambique.

Centro Nacional de Treinamento. O custo FOB-Brasil de infraestrutura física relativa e permanentes, equipamentos e outros para este Centro está orçado em US\$ 136.000.

Núcleo Regional de Assistência Técnica. O custo FOB-Brasil das ferramentas, equipamentos, veículos e outros para este Núcleo, estão orçados em US\$ 134.000.

Custos Adicionais. A instalação do Centro e Núcleo terá um custo adicional, envolvendo: frete, seguro, e imprevistos de instalação de US\$ 64.896. Deve ser ressaltado que o custo total de implantação

9

do programa, deverá incluir estudos detalhados abrangendo informações técnicas dos fornecedores de equipamentos e materiais, custos de salários do quadro de pessoal e custos de adaptação e aluguel de prédios em Maputo e Zambezia.

fp

8. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

1. ANON. - 1980 - Relatório Técnico: Instalações fabris existentes. Dados referentes à capacidade transformadora do país. Contributo para a elaboração de um plano diretor do desenvolvimento da Indústria transformadora do milho em Moçambique. Maputo.
2. A.B.B. - Curso Fundamental Metales. 1a. Parte: Ejercicios e instrucciones para la formación profesional. Beuth - Vertrieb GMBH. Berlin, 30.
3. COMISSÃO NACIONAL DO PLANO. Informação Económica. Comissão Nacional do Plano. Maputo.
4. COMISSÃO NACIONAL DO PLANO. 1985. Informação Estatística, 1975-1984. Direcção Nacional de Estatística. Maputo.
5. CINQUETTI, M. 1972 - L'Industria del Mais Chiriotti Editori. Pinerolo
6. de FARFAN, A. - 1983. Assistance pour la Rehabilitation d'Agro-industries Selectionées. Mozambique. Transformation du Mais a niveau Villageois. Organisation des Nations Unies pour L'Alimentation et L'Agriculture. FAO. ROME.

f

7. FANCELLI, A.L. e LIMA, U.A. Milho: Prê-Processamento e Transformação Agroindustrial. Série Extensão Agroindustrial. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, 1982.
8. NÖLKER, H. & SCHOENFELDT, E. 1983. Formación Profesional. Enseñanza, Currículo, Programación. Editorial Reverté, S.A. Barcelona.
9. SERRA, A. 1984. Projecto de Assistência Técnica às Pequenas e Médias Moagens. Província de Direcção do Ramo Alimentar. Gabinete de Pequenos Projectos. Maputo.
10. OFFICINE RONCAGLIA. 1971. Instalación para Industria Molinera. Sistema Original Pneumatic Roncaglia. Modelo Helios - 240 (2M - 1000) Officine Roncaglia - Modena
11. UNIDO. 1984 - Projecto do Governo da República Popular de Moçambique. Seminarios sobre Projectos Industriales. Preparação, Financiamento e Contratação. Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial. Vienna.
12. UDRÁ - 1984. Projecto Integrado de Niassa. Unidade de Direcção do Ramo Alimentar e Tabacos. Secretaria de Estado da Industria Ligeira e Alimentar. Maputo.

tp

9. ANEXOS

ANEXO I - EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA O CENTRO NACIONAL DE  
TREINAMENTO

	US\$
I.A. Ferramentas Manuais Básicas para o Centro Nacional de Treinamento.....	6.500
Jogo de chaves fixas (de boca)	
Jogo de chaves fixas (tipo estrela)	
Jogo de chaves de soquete	
Jogo de chaves tipo ajustáveis	
Jogo de chaves para tubos	
Jogo de martelos (de bola, unha, pena)	
Jogo de chaves de fenda	
Alicates diversos	
Limas	
Riscador	
Punções e talhadeiras	
Jogo de brocas metal	
Jogo de cosinetes macho	
Porta cosinetes	
Serras manuais	
Dessandador	
Esquadros	
Escalas	
Fita métrica	
Paquímetros	
Extratores de polias	
Morsas	
Bancadas	
Micrômetros	

fp

	US\$
I.B. Ferramentas Mecânicas para o Centro Nacional de Treinamento.....	70.300
2 Furadeiras de bancada Ø máx. 20 mm	
2 Furadeiras de coluna Ø máx. 35 mm	
2 Motoesmeril	
2 Serra mecânica	
1 Plaina limadora	
1 Fresadora	
2 Torno mecânico de bancada (distância entre pontas 600 mm)	
2 Torno Universal	

I.C. Equipamentos de Solda para o Centro Nacional de Treinamento.....	8.700
2 Conjuntos para soldagem ao arco	
2 Conjuntos para soldagem oxiacetileno	
1 Conjunto para soldagem a Diesel	

	US\$
ANEXO II - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA OFICINA ELETROTECNICA.....	7.000

Painéis de treinamento (de circuitos e comando)  
Instrumentos de medição e controle  
Ferramentas específicas  
Materiais elétricos, motores e outros  
Bancadas de oficina

P

ANEXO III - EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS PARA O  
LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE  
DO CENTRO..... 24.000 US\$

- 1 Balança analítica (até 200g)
- 1 Balança semi-analítica (até 1000g)
- 1 Balança de bancada (até 25 kg)
- 1 Conjunto de digestão e destilação de proteína (tipo Kjeldahl)
- 1 Mufla(até 750 °C)
- 1 Extrator tipo Soxhlet (6 bocas)
- 1 Determinador rápido de umidade
- 1 Estufa de secagem (até 150°C)
- 1 Aparelho para determinar granulometria e conjunto de peneiras (Tyler 8, 14, 28, 48, 65 e 100)
- 1 Microscópio básico
- Vidraria geral de laboratório
- Reagentes de uso geral de laboratório

ANEXO IV - EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS PARA  
ADMINISTRAÇÃO..... 11.700 US\$

- Equipamentos (máquinas de escrever, de somar, outros)
- Mobiliário (mesas, cadeiras, estantes, arquivos)
- Biblioteca (livros, meios audiovisuais, etc.)
- Preparação e adaptação das instalações da Moagem Nacional

ANEXO V - EQUIPAMENTOS PARA COMPLEMENTAR A PLANTA DE  
MOAGEM DE MILHO DA MOAGEM NACIONAL..... 7.800 US\$

- 1 Canjiqueira de milho 1,5 T/h
- 1 Mesa densimétrica 2 T/h



P

ANEXO VI. EQUIPAMENTOS PARA O NÚCLEO DE ASSISTÊNCIA

US\$

TÉCNICA..... 134.400

1. Ferramentas manuais e de corte  
(semelhante às do Centro Nacional de Treinamento)
2. Equipamentos para soldagem  
2 grupos para soldagem ao arco  
2 grupos para soldagem oxiacetileno  
2 grupos para soldagem a Diesel
3. Equipamentos para oficina eletrotécnica  
Ferramentas específicas  
Instrumentos de medição e controle  
Materiais elétricos e outros
4. Ferramentas mecânicas  
Semelhante às do Centro Nacional, acrescentadas de:  
retífica plana, guilhotina, dobradeira e calandra-  
dora de chapa
5. Veículos  
2 veículos tipo Jeep
6. Equipamentos e Mobiliários para Administração  
Equipamentos de escritório  
(máquina de escrever, calcular, outros)  
Mobiliário geral de escritório  
(mesas, arquivos, estantes, prateleiras)
7. Aluguel e adaptação de edifício em Zambézia

fp

ANEXO VII. ENTREVISTAS E VISITAS REALIZADAS EM  
MOÇAMBIQUE E BRASIL

Sr. Carlos A. Goulart  
Conselheiro Industrial da UNIDO em Moçambique. Maputo.

Dr. H. A. Cáceres  
Representante Residente da UNIDO em Moçambique. Maputo.

Dr. Almeida Matos  
Diretor da Unidade de Direcção do Ramo Alimentar - UDRA. Maputo.

Sr. Antonio P. Serra  
Gabinete de Pequenos Projectos  
Unidade de Direcção do Ramo Alimentar - UDRA. Maputo.

Sr. George Eberhardt  
Comissão Nacional do Plano

Sr. Robert Nsubuga  
Companhia de Comercialização Agrícola - AGRICOM. Maputo.

Dra. Ana Rodrigues  
Direcção Nacional de Saúde.  
Departamento de Nutrição. Ministério da Saúde. Maputo.

Sr. Adriano Moleiano  
Direcção de Economia Agrária.  
Ministério de Agricultura. Maputo.

Visita à Moagem Nacional. Maputo.

9

Visita às instalações da Companhia Mobeira.  
Cidade da Beira.

Visita a Companhia Industrial da Matola - CIM.  
Maputo.

Sr. Luis Carlos Alegrete  
Agente de Treinamento  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
Campinas - SP, Brasil.

Sr. Nelson Bozani  
Centro de Tecnologia - CT  
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP  
Campinas-SP, Brasil.

Sr. Nilo Sassi  
Indústrias Romi S.A.  
Santa Bárbara D'Oeste - SP, Brasil.

Visita à Tecmolim, Moinhos e Rações.  
São Paulo - SP, Brasil.

Visita à Indústria Máquinas D'Andréa S.A.  
Limeira - SP, Brasil.