



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

MICRODESTILARIAS:

UMA AVALIAÇÃO REALISTA

Outubro/1980

Agide Gorgatti

Jose Manuel Cabral Souza Dias

Humberto Vendelino Richter

Adhemar Brandini

Elmar Rodrigues da Cruz

EMBRAPA

I - INTRODUÇÃO.

Denomina-se microdestilaria à unidade fabricante de etanol, cuja capacidade de produção está entre 1000 e 5000 litros diários, qualquer que seja a matéria-prima utilizada: cana-de-açúcar, sorgo sacarino, mandioca, batata-doce, etc.

As microdestilarias tem duas aplicações principais:

- suprimento de combustível (álcool) em regiões afastadas dos centros produtores e de difícil acesso.
- auto-abastecimento de uma propriedade rural de médio porte ou conjunto de propriedades agrupadas em cooperativa.

A tecnologia de produção de álcool a partir de cana e sorgo em microdestilarias evoluiu bastante desde que a primeira foi instalada em fins de 1978 pelo IPT em Piracicaba.

Essa unidade pioneira apresentava moenda para extração do caldo da cana com apenas 1 terno (3 rolos), domas de fermentação em alvenaria revestida com tinta anti-corrosiva, e coluna de destilação em madeira, com enchimento de anéis de bambu de funcionamento descontínuo.

Esse modelo foi bastante aperfeiçoado como é descrito a seguir.

A EMBRAPA, em meados de 1979, resolveu implantar cinco microdestilarias, sendo que em quatro delas o processo produtivo e os equipamentos foram especificados pelo IPT. Uma outra unidade seria implantada com equipamentos de tecnologia mais eficiente (e mais cara).

Com a entrada em funcionamento da microdestilaria da EMBRAPA em Brasília, (que tinha os equipamentos especificados pelo IPT) foram sendo notados alguns problemas, principalmente no tocante à destilação, à eficiência de moagem e ao rendimento de fermentação.

Para corrigi-los, foram sendo introduzidas modificações no processo e nos equipamentos: instalou-se uma moenda de 1 terno, mas de capacidade maior, introduziu-se o tratamento do leite de levedo com penicilina, ao invés do tratamento com ácido sulfúrico e instalou-se um conjunto de destilação contínuo construído em aço inoxidável.

EMBRAPA

Com tais modificações, o rendimento industrial médio de transformação de cana-de-açúcar em álcool, nessa unidade da EMBRAPA, foi de 47 litros/tonelada.

A introdução do conjunto de destilação em aço inoxidável resolveu o problema da ocorrência de impurezas no produto final, que era bastante sério quando se trabalhava com o equipamento de madeira.

O álcool combustível obtido na microdestilaria tem sido utilizado em automóveis e tratores sem qualquer diferença em relação ao produto adquirido nas bombas dos postos, quer em termos de consumo específico, quer em termos de desgaste e corrosão do motor e outros componentes dos veículos.

Deve ser salientado que quando foi montada a microdestilaria do IPT não existiam no mercado nacional, equipamentos específicos para esta escala de produção e que devido, em parte, ao trabalho da EMBRAPA, atualmente já se pode contar com eles, como é o caso do conjunto de destilação em aço inoxidável, moendas com 2 ternos (6 rolos), caldeiras horizontais com revestimento refratário pré-montado e outros.

A EMBRAPA desenvolveu, com a experiência adquirida na operação da microdestilaria da UEPAE de Brasília, um novo modelo para a microdestilaria, visando combinar eficiência do processo produtivo, simplicidade operacional e durabilidade, que está representado na Figura 1.

Os equipamentos que estão sendo atualmente utilizados para completar as montagens das demais microdestilarias da EMBRAPA, tem as seguintes características:

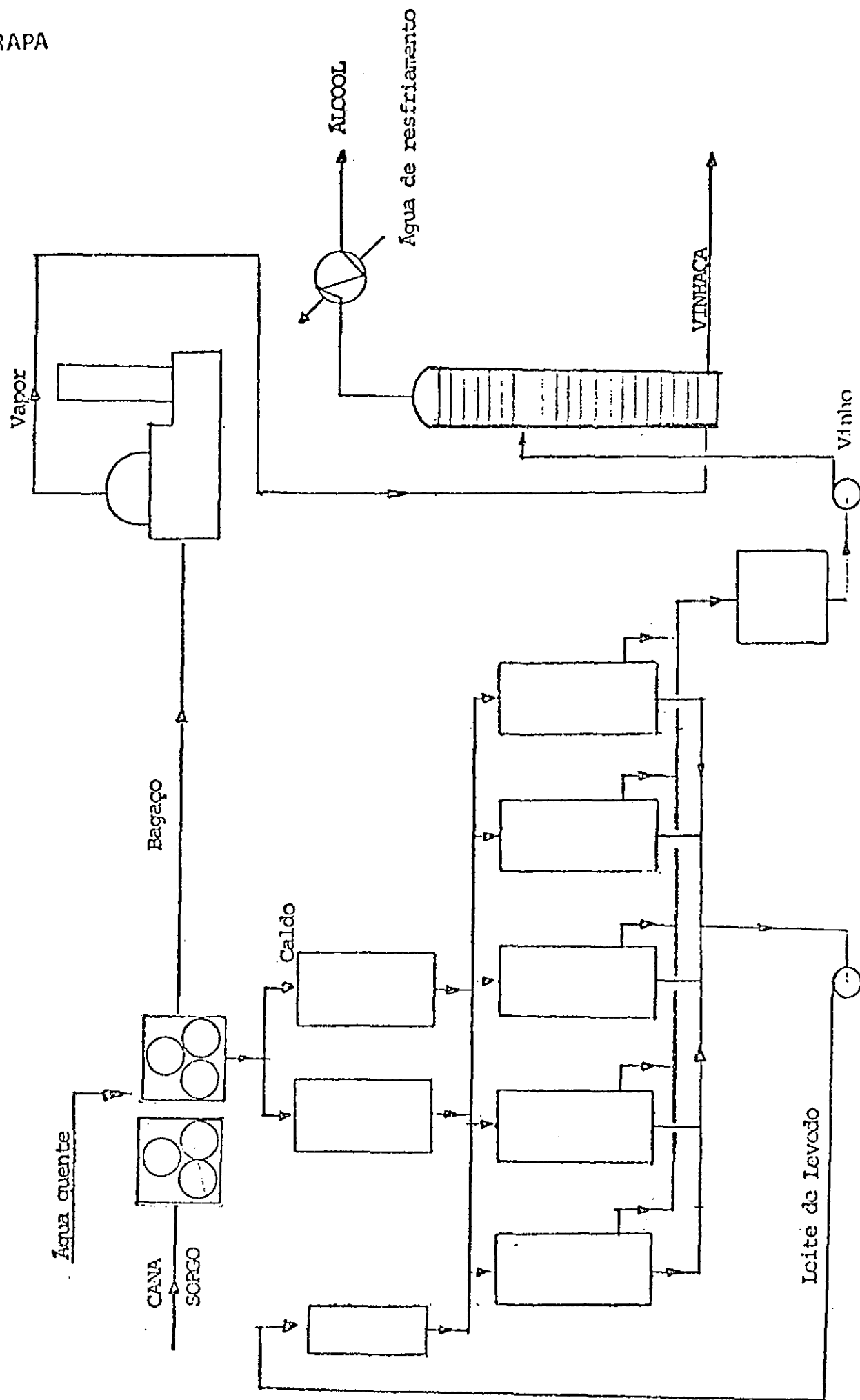
- moenda de 2 ternos, acionada por motores elétricos
- tanques e dornas de fermentação em aço carbono
- conjunto de destilação contínua em aço inoxidável
- caldeira para produção de vapor com revestimento refratário pré-montado
- reservatórios de álcool em aço carbono.

Em virtude da experiência da EMBRAPA, muitos produtores rurais demonstraram vivo interesse na implantação de microdestilarias, sendo que algumas já se encontram em pleno funcionamento no Estado de São Paulo e outras estão em construção, também em São Paulo, no Espírito Santo e Minas Gerais.

EMBRAPA

Assumindo seu papel de pesquisa, desenvolvimento e difusão de tecnologia para o setor agropecuário, a EMBRAPA objetiva com a presente Avaliação, contribuir para desfazer algumas incertezas que ainda persistem, principalmente quanto aos aspectos de economicidade do empreendimento.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DA MICRODESTILARIA



EMBRAPA

II - A IMPORTÂNCIA DA MICRODESTILARIA

A microdestilaria, como a EMBRAPA a entende, é uma unidade produtora de etanol hidratado visando o auto-abastecimento de uma fazenda de porte médio ou grande, ou de um conjunto de fazendas agrupadas em cooperativas.

A grande importância da microdestilaria está em "produzir" energia para que a propriedade rural (ou grupo de propriedades) possam utilizá-la na produção de alimentos.

A vantagem imediata do auto-abastecimento de combustível está na independência ao menos parcial, que a propriedade passa a ter em relação ao suprimento externo, possibilitando que a produção de alimentos não sofra os reflexos das incertezas que atualmente cercam os combustíveis fósseis importados.

É necessário enfatizar que a microdestilaria não será uma unidade de agro-industrial isolada, cujo produto se destina à comercialização. Na verdade a microdestilaria deve-se incorporar ao sistema de produção da fazenda, no sentido não apenas de prover o combustível necessário para que a propriedade possa desenvolver sua vocação produtora de alimentos, mas também pela possibilidade de promover a reciclagem dos sub-produtos e resíduos da produção de álcool na própria fazenda. Este modelo energético para a integração da microdestilaria na propriedade rural será abordado no capítulo

Dentre os outros aspectos positivos da implantação de microdestilaria em propriedades rurais pode ser apontado que a produção de alimentos efetuado através da utilização do álcool "cativo" torna-se independente das flutuações de preços do açúcar no mercado internacional.

À medida que os fabricantes de máquinas agrícolas, tratores, motores estacionários forem lançados no mercado os seus produtos movidos a etanol, a tendência da instalação de microdestilarias tornar-se-á cada vez maior, pois a médio prazo é de se esperar que fique mais econômico utilizar álcool para produzir alimentos do que usar óleo diesel, devido às altas constantes do preço do petróleo e também à disposição governamental em eliminar gradualmente o subsídio que ora barateia artificialmente o custo do diesel.

EMBRAPA

Observada essa ótica, a implantação de microdestilarias tem um papel complementar em relação às grandes destilarias, uma vez que a produção destas últimas vem sendo utilizada para mistura à gasolina e para abastecimento dos automóveis com motores a álcool hidratado e não seria suficiente, pelo menos dentro das atuais metas de produção de álcool, para suprir o setor agrícola.

Assim sendo, as micro e as grandes destilarias não tem caráter antagônico, como a princípio se poderia supor, devido à diferença na destinação final do produto.

Além disso, a possibilidade do auto-abastecimento de combustível, pode representar um forte impulso ao progresso tecnológico da agricultura, no interior do país, através de práticas de mecanização ainda não difundidas, possibilitando pelo aumento de produtividade, diminuição no preço dos alimentos.

Quanto aos fatores adversos à implantação da microdestilaria na propriedade rural persiste ainda em muitos meios, a crença de que a microdestilaria é anti-econômica.

Este aspecto será tratado no Capítulo IV, mas pode-se adiantar, com apóio da experiência real efetuada na microdestilaria da EMBRAPA que o empreendimento não é apenas técnica e economicamente viável, mas também capaz de gerar uma receita líquida considerável, mesmo após o pagamento das parcelas de amortização do investimento e de juros do financiamento.

III - INTEGRAÇÃO DA MICRODESTILARIA NA PROPRIEDADE RURAL

A microdestilaria pode ser facilmente instalada numa fazenda de porte médio ou em um conjunto de propriedades, pois não requer infra-estrutura muito complexa nem grande volume de mão-de-obra.

Em termos de infra-estrutura, a fazenda deverá dispor de água potável ou água tratada, conforme o caso, numa vazão não superior a 2,0 m³/dia.

A energia elétrica necessária (20 a 25 HP de potência instalada) poderá ser suprida internamente à propriedade pela utilização de biogás, gerado pela digestão anaeróbia do vinhoto proveniente da destilação de álcool, misturado com bagaço de cana-de-açúcar e outros resíduos agrícolas.

Para a propriedade rural, o conjunto microdestilaria-biodigestor-gerador de energia elétrica é um sistema altamente conservativo em termos energéticos, pois possibilita a reciclagem de grande parcela de materiais como está esquematizado nas Figuras 2 e 3.

A Figura 2 representa a disposição física do conjunto na propriedade. Ele seria instalado na área da fazenda onde normalmente ocorre a maior concentração de mão-de-obra.

A Figura 3 apresenta uma das possibilidades de utilização dos produtos e sub-produtos da microdestilaria.

No caso esquematizado na Figura 3, os fluxos principais são:

- a microdestilaria recebe cana-de-açúcar ou sorgo sacarino proveniente das lavouras, produzindo álcool e tendo como sub-produtos a vinhaça e o bagaço.
- toda a vinhaça e uma parte do bagaço alimentam o biodigestor que produz biogás e lodo digerido (biofertilizante).
- Uma parte do biogás é queimado para geração de energia elétrica e o restante é utilizado nos secadores de grãos ou em motores de máquinas de beneficiamento.
- o biofertilizante retorna às lavouras com excelentes resultados pois contém de 2 a 2,5% de nitrogênio, 1,5% de P₂O₅ e 1% de K₂O.

EMBRAPA

- o excedente de bagaço pode ser conduzido a uma fábrica de rações para gado, ou mesmo ser usado diretamente para alimentação bovina.
- o esterco resultante da criação animal é conduzido ao biodigestor, onde aumenta grandemente a produção de biogás.
- finalmente, o álcool fabricado na microdestilaria é usado em máquinas, tratores e veículos destinados à produção de alimentos.

Este esquema pode sofrer inúmeras modificações em função das particularidades de cada propriedade. Por exemplo, em uma fazenda onde não haja problemas de suprimento de energia elétrica, não necessitando de produzir biogás, a vinhaça pode ser utilizada diretamente como fertilizante e o bagaço pode ser transformado em excelente composto orgânico ou aglomerado e peletizado para ser usado como combustível sólido, de bom poder calorífico, em secadores de produtos

FIG. 3

FLUXOS DE MATÉRIA E ENERGIA ELÉTRICA NUMA FAZENDA COM MICRODESTILARIA E BIODIGESTOR

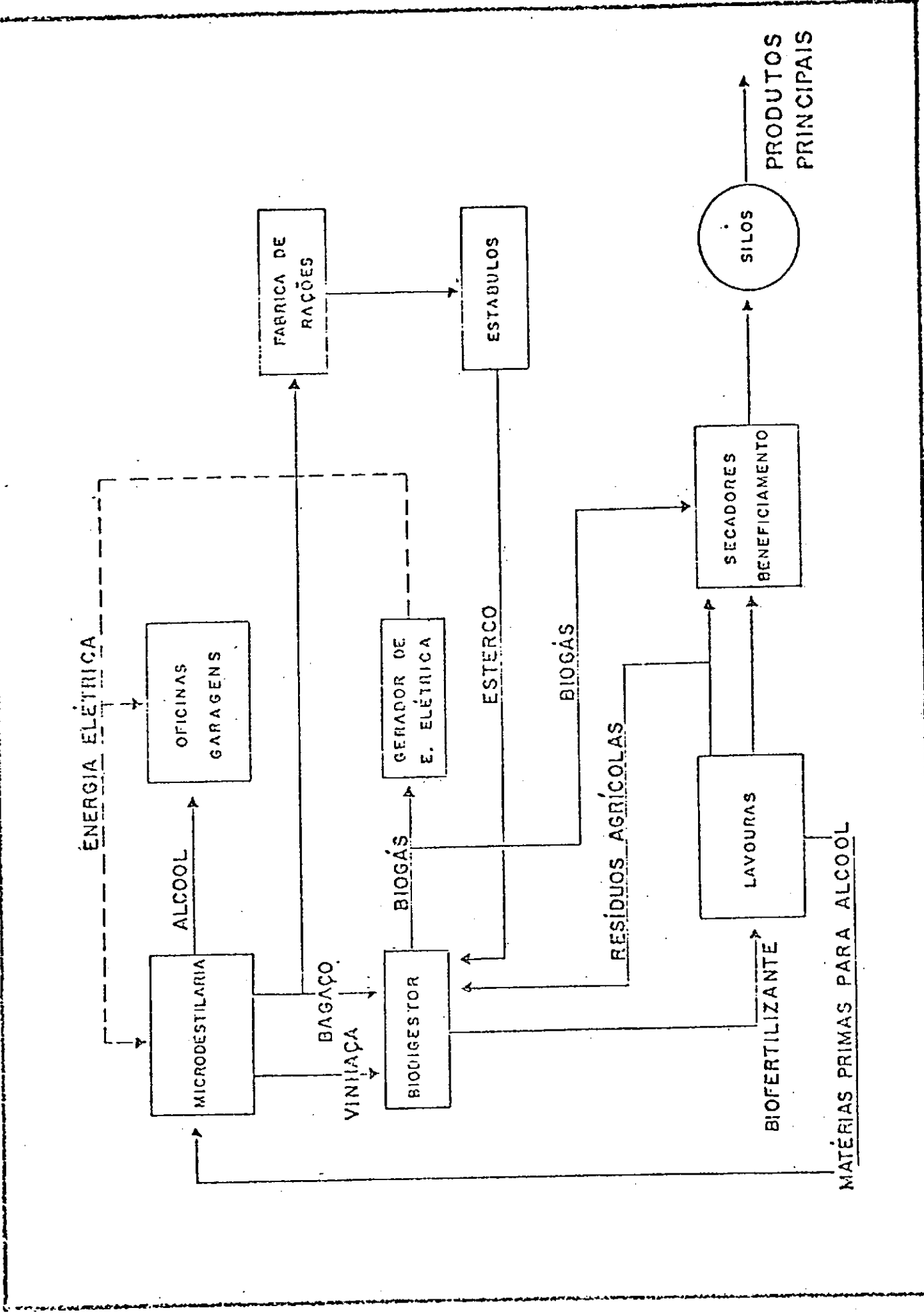


FIG. 2.

ESQUEMA DA INTEGRAÇÃO DE UMA MICRODESTILARIA NUMA FAZENDA

CULTURAS PRINCIPAIS
(MILHO, APROZ, SOJA, CAFÉ, ALGODÃO, TRIGO, FRUTA, ETC)

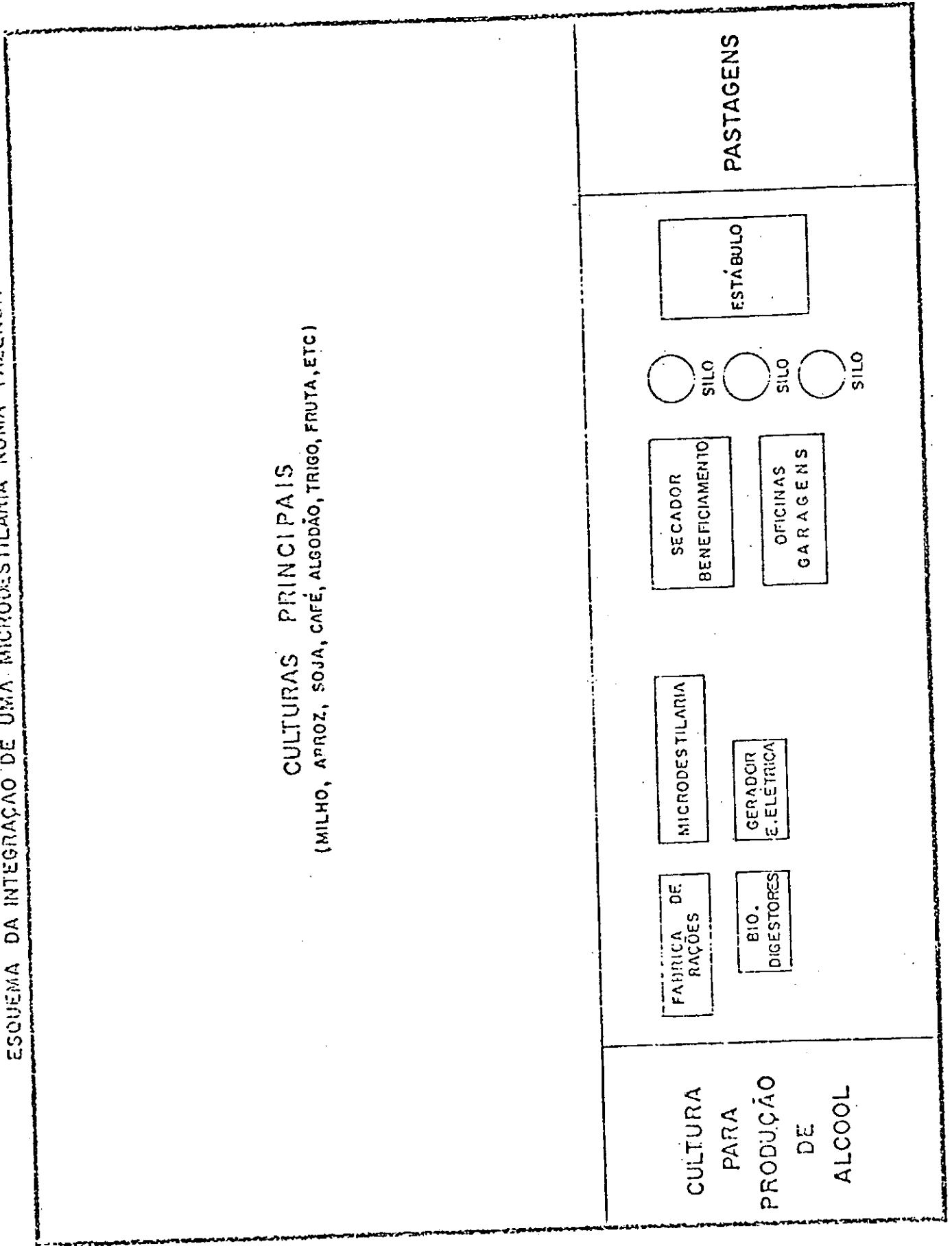


TABELA 1
CUSTO DE PRODUÇÃO DA TONELADA DE CANA COLHIDA EM LAVOURAS PRÓPRIAS DAS
USINAS NA REGIÃO CENTRO - SUL (OUTUBRO/1980)

11.

ELEMENTOS DO CUSTO DE PRODUÇÃO	PREÇOS OUTUBRO/1980	PROPRIEDADE CANAVIEIRA LAVOURA DIVERSIFICADA			
		COEF. TÉCNICO	CUSTO (CR\$/t)	COEF. TÉCNICO	CUSTO (CR\$/t)
I- CUSTOS FIXOS		-	196,14	-	82,46
1. <u>Manutenção e Supervisão</u>		-	62,44		3,75
Mão-de-obra (Homem/mes)	18.000,00	0,00308	55,44	(6% do coef. Técnico)	3,55
Conservação e manutenção			2,00		0,12
Impostos/Seguros diversos			5,00		0,30
2. <u>Custos de Capital</u>			133,70		78,71
Depreciações	-	-	-	"	-
Edifícios e Instalações	-	-	10,00	"	0,60
Máq. Veículos	-	-	22,50	"	1,35
Juros de capital	-	-	-	"	-
Edifícios e Instalações	-	-	15,00	"	0,90
Máq. Veículos e Equipamentos	-	-	11,00	"	0,66
Terra	-	-	75,20	"	75,20
II- CUSTOS VARIÁVEIS					
3. <u>Lavoura</u>					
3.1. <u>Canas de formação</u>			144,23	os mesmos coef. técnicos	144,23
Mão-de-obra (h.dia)	200,00	0,068261	13,65		-
Máquinas (maq. hora)	450,00	0,064172	28,87		-
Transporte (km)	15,00	0,194025	2,91		-
Animal (an. dia)	260,00	0,000060	0,016		-
Mudas (t)	1.100,00	0,032404	35,64		-
Adubos (t)	12.000,00	0,005516	42,19		-
Corretivos	1.200,00	0,004537	5,20		-
Defensivos (kg)	270,00	0,058527	15,75		-
3.2. <u>Soqueira</u>			133,82		113,82
Mão-de-obra (h.dia)	200,00	0,076096	15,22	"	-
Máquinas (maq. h)	250,00	0,035522	8,88	"	-
Transporte (km)	12,00	0,006897	0,08	"	-
Animal (an. dia)	260,00	0,000290	0,08	"	-
Adubos (t)	10.800,00	0,005104	55,12	"	-
Defensivos (kg)	500,00	0,068858	34,44	"	-
3.3. <u>Custo do Capital de giro</u>	-	-	-	-	-
<u>Corte e Carregamento</u>			81,84		81,84
- Corte					
Mão-de-obra (h.dia)	200,00	0,23809	47,62	"	-
Máquinas	400,00	0,01671	6,68	"	-
Transporte de pessoal	12,00	0,56564	6,79	"	-
- Carregamento					
Máquinas (maq. h)	500,00	0,04150	20,75	"	20,75
III. CUSTO DA TON. NO CAMPO			556,78	"	
5. Transporte (km)	15,00	3,44279	51,64	1,2	18,00
IV. CUSTO DA TON. NA ESTEIRA			608,42		461,10

EMBRAPA

TABELA 2

RESUMO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DE UMA TONELADA DE CANA-DE-
ACUCAR EM LAVOURA CANAVIEIRA E EM LAVOURA DIVERSIFICADA
OUTUBRO 1980

CUSTO DE PRODUÇÃO (CR\$) T	LAVOURA CANAVIEIRA	LAVOURA DIVERSIFICADA
1. FIXOS		
1.1. MANUTENÇÃO E SUPERVISÃO	62,44	3,75
1.2. CUSTOS DE CAPITAL	133,70	78,71
2. VARIÁVEIS		
2.1. CULTURA	258,05	258,05
2.2. CORTE E CARREGAMENTO	102,59	102,59
CUSTO DE 1 T. NO CAMPO	556,78	443,10
3. TRANSPORTE	51,64	18,00
CUSTO DE 1 T. NA DESTILARIA	608,42	461,10

OBS. PREÇO OFICIAL DE 1 TONELADA DE CANA-DE-ACUCAR NA ESTEIRA DA USINA E DE CR\$813,00

EMBRAPA

IV.2 - CUSTO INDUSTRIAL DO ALCOOL EM MICRODESTILARIA

Neste estudo são apresentadas duas opções, ou seja, com moenda de 1 terno, e com moenda de 2 ternos, ambos usando um conjunto de coluna de destilação de aço inoxidável, conforme foi descrito no capítulo de Introdução.

O custo estimado de investimento para uma micrordestilaria com moenda de 1 terno é de Cr\$ 4.000.000,00 e com moenda de 2 ternos é de Cr\$ 4.500.000,00 com base nos preços atuais da indústria explicitados na tabela nº 3.

Para o custo de produção da matéria-prima utilizou o valor anteriormente calculado para a lavoura diversificada de Cr\$ 461,10 por tonelada de cana de açúcar.

Os rendimentos industriais para as duas opções são apresentados na tabela 4.

TABELA 4 - RENDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE ETANOL HIDRATADO EM MICRODESTILARIAS

Discriminação	Microdestilarias (800 litro/cia)	
	Moenda de 1 terno	Moenda de 2 ternos
Extração (%)	60 a 65	70 a 75
ART Util (kg/TC)	84 a 91	98 a 105
Eficiência da Fermentação (%)	85	85
Alcool Produzido (litro/100 kg ART)	52	52
Rendimento Global (litro etanol anidro/TC)	44 a 47	51 a 55
Etanol Hidratado (litro/TC)	45 a 49	53 a 57

OBS.: Cana de açúcar com 14% de ART

Embora na microdestilaria da EMBRAPA, a produção medida de etanol hidratado tenha sido de 47 litros por tonelada de cana, para o cálculo dos custos de produção, utilizou-se o rendimento de 45 litros como média, no caso da moenda de 1 terno, e de 53 litros para a moenda de 2 ternos.

IV - AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DA MICRODESTILARIA

IV.1 Custos de Produção da Cana de Açúcar

A instalação de uma microdestilaria em um estabelecimento rural, ou cooperativa, para fabricação de álcool destinado ao auto-abastecimento permite que os custos de produção da matéria-prima (cana-de-açúcar e sorgo sacarino) sejam diluídos por algumas facilidades existentes, tornando-os menores que os custos de produção de uma propriedade exclusivamente canavieira. O modelo desse estabelecimento rural será descrito em maiores detalhes no próximo capítulo. Por ora, serão apontados alguns fatores que resultam em menores custos de produção de matéria-prima, ou seja:

- a fazenda ou cooperativa dispõe normalmente de mão-de-obra permanente que durante a entressafra das culturas alimentares está semi-ociosa e disponível para a colheita da cana-de-açúcar e sorgo sacarino.
- as máquinas, equipamentos e veículos utilizados na produção das culturas alimentares já existentes no estabelecimento podem ser usadas para as culturas energéticas, sem necessidade de investimentos adicionais; mesmo para as tarefas de corte e carregamento, pode ser utilizado o trabalho manual, devido a área menor de plantio (ao redor de 60 ha).
- os custos de depreciação e manutenção das máquinas e equipamentos são aproximadamente proporcionais à área utilizada para cada uma das culturas. (Como já foi mencionado, as culturas para produção de álcool deverão apresentar cerca de 6% das culturas alimentares).
- os custos de supervisão e administração são bastante reduzidos pois não há necessidade de ampliar a estrutura já existente na propriedade.

Com base nestas premissas, foi calculado o custo de produção da cana de açúcar para dois tipos de exploração. O primeiro de uma área aproximada de 4.000 ha de uma propriedade canavieira para abastecimento de uma grande destilaria de álcool, de 120.000 litros por dia. O segundo, referente a uma fazenda ou uma pequena cooperativa, com uma área total não superior a 1000 ha,

EMERAPA

com produção diversificada, e que precisa alocar cerca 60 hectares para produzir cana de açúcar necessária para abastecer uma microdestilaria de 800 litros de álcool por dia.

A fim de uniformizar os cálculos, foram adotados para os dois sistemas os coeficientes técnicos da COPERSUCAR (1979) com preços de outubro de 1980.

Para os custos fixos, no caso da lavoura diversificada, uma vez que se o estabelecimento rural já possui uma infraestrutura própria de manutenção e supervisão e a área da cultura energética representa apenas 6% da área total de lavouras, imputou-se essa proporção, fazendo-se o mesmo em relação aos custos de capital. Com isto os custos fixos por tonelada de cana-de-açúcar alcançaram Cr\$ 82,00 para a lavoura diversificada, e Cr\$ 196,14 para a lavoura canavieira. Essa é a grande vantagem da pequena lavoura diversificada.

Os custos variáveis estimados são os mesmos. Quanto aos custos de transporte, novamente uma vantagem para a lavoura diversificada, que gasta Cr\$ 18,00 por tonelada de matéria-prima, enquanto que no outro sistema o custo se eleva para Cr\$ 51,64. Isto se deve ao fato de que a quilometragem para transporte é, pelo menos, três vezes maior em comparação à lavoura diversificada. Outras vantagens, que se traduziriam em menores custos, da cultura diversificada em relação à canavieira, não foram levadas em conta, tais como, menores coeficientes de usos de máquinas e equipamentos, e menor quilometragem para o transporte na cana em formação e soqueira.

O resumo desses dados são apresentados na Tabela Nº 2. Observa-se que o custo da tonelada de cana-de-açúcar da lavoura canavieira é cerca de 32% superior ao da lavoura diversificada.

TABELA 3
PREÇOS DOS EQUIPAMENTOS
OUTUBRO 1980
CR\$

MOENDA 1 TERNO	500.000
DORNAS E TANQUES	500.000
TANQUES DE ARMAZENAMENTO	200.000
CONJUNTO DE DESTILAÇÃO	1.200.000
CALDEIRA	800.000
TUBULAÇÃO E MONTAGEM	500.000
EVENTUAIS	300.000
T O T A L	4.000.000,00

OBS. A MOENDA DE 2 TERNOS CUSTA CR\$ 1.000.000,00 O QUE ELEVA
O CUSTO DE INSTALAÇÃO PARA CR 4.500.000,00

EMBRAPA

Na tabela 5 são apresentados os custos e os retornos anuais de microdestilarias, operando com cana de açúcar, em um período de 180 dias, nas duas opções estudadas.

Observa-se que, no caso da moenda de 1 terno, a receita líquida chegaria a Cr\$ 1.336.680,00 caso o álcool fosse vendido ao preço de mercado de Cr\$ 26,40 por litro. Este cálculo é feito apenas para mostrar a viabilidade e econômica do empreendimento, uma vez que a premissa é de que o álcool produzido será todo utilizado pelo próprio produtor. Neste caso, o custo de produção é de Cr\$ 17,12 por litro de álcool. Para o uso de moenda com 2 ternos, o custo de produção diminui para Cr\$ 14,88, o que elevaria a "receita líquida" - chegaria a Cr\$ 1.946.700,00.

Note-se que não são computados neste estudo o valor dos sub-produtos, como vinhoto e bagaço, que são aproveitados integralmente no estabelecimento rural para adubar as culturas e/ou alimentar animais. Além disto, não se deduz do item "outros" nos custos, o valor da energia gerada pelo biogás, produzido no biodigestor.

O período de produção de 180 dias poderá ser ampliado pela produção de sorgo sacarino como matéria-prima adicional. Isto alteraria todos os coeficientes de custos e retornos, mas tal análise não é feita neste estudo. Contudo, mesmo nas condições apresentadas, a taxa de receita líquida, caso o alcool fosse comercializado, em relação ao investimento total, variaria entre 33 e 43%, o que prova a viabilidade da microdestilaria.

EMBRAPA

TABELA 5

CUSTOS E RETORNOS ANUAIS PARA MICRODESTILARIAS OPERANDO COM
 CANA-DE-AÇUCAR EM 180 DIAS. (VALORES DE OUTUBRO DE 1980)
 (COLUNA DE AÇO)

ITENS	OPÇÃO DE PROCESSAMENTO	
	MOENDA DE 1 TERNO	MOENDA DE 2 TERNOS
01. Área de cana-de-açúcar	64,00	64,00
02. Consumo Anual de Cana (ton.)	3.200,00	3.200,00
03. Dias de Produção	180,00	180,00
04. Rendimento Industrial (1/ton)	45,00	53,00
05. Produção Anual (t)	144.000,00	169.600,00
06. Investimento total (CR\$ 1.000)	4.000,00	4.500,00
07. CUSTOS (TOTAL CR\$ 1.000)	2.464,92	2.514,92
08. Matéria-prima (CR\$ 1.000)	1.475,52	1.475,52
09. Mão-de-obra (CR\$ 1.000)	401,60	401,60
10. Depreciação e manutenção (CR\$ 1.000)	400,00	450,00
11. Outros	187,80	187,80
12. Receita TOTAL - (CR\$ 1.000)	3.801,60	4.461,60
13. Receita Líquida (CR\$ 1.000)	1.336,68	1.946,70
14. Receita Líquida/Inv. (%)	33,4	43,3
15. Invest/Receita Líquida (Anos)	3,0	2,3
16. Custo por litro de álcool	17,12	14,88

OBS: Preço da cana: CR\$ 461/Ton. (Tabela)

Preço do álcool ao consumidor: CR\$ 26,40/litro.

EMBRAPA

IV.3 - FINANCIAMENTO DA MICRODESTILARIA.

As microdestilarias não são ainda financiadas pelo Prô-Álcool, que contempla, a princípio, as chamadas unidades industriais, com capacidade de produção de 60.000 litros/dia ou superior, no caso de cana-de-açúcar ou com capacidade de 10.000 litros/dia ou superior no caso da mandioca.

A EMBRAPA não está advogando que os recursos do Prô-Álcool sejam utilizados para financiamento de microdestilaria. O que se poderia pensar era a criação de um programa de financiamento específico para a implantação destas unidades em propriedades rurais.

Apenas para que se possa ter uma idéia mais clara da capacidade de pagamento de uma microdestilaria, foi construída a Tabela Nº 6 onde se imagina que o financiamento para a construção da micro fosse efetuado em moldes semelhantes ao financiamento Prô-Álcool.

A única diferença a apontar é que foi considerado que todo o investimento da parte industrial seria financiado em lugar do percentual ora em vigor de 80%. Essa diferença foi considerada devido aos montantes relativamente pequenos que seriam financiados e admitindo que tal medida pudesse servir de incentivo e apoio aos fazendeiros e cooperativas que se decidissem a produzir o seu próprio combustível.

A Tabela Nº 6 apresenta as disponibilidades financeiras calculadas para a opção de processamento que usa a moenda de 1 terno, e que conforme é demonstrado na Tabela Nº 5 é a de mais baixo quociente Receita Líquida/Investimento.

ENGRAPPA

TABELA 6
DISPONIBILIDADE LÍQUIDA ANUAL PARA MICRODESTILARIA COM MOEDA DE
1 TERNO, (INVESTIMENTO INICIAL CR\$ 4.000.000,00)

ANOS	RECEITA LÍQUIDA ANUAL (CR\$ 1.000)	AMORTIZAÇÃO (CR\$ 1.000)	JUROS (CR\$ 1.000)	DISPONIBILIDADE LÍQUIDA (CR\$ 1.000)
01	1336	Prazo	1160	176
02	1336	de	1160	176
03	1336	Carência	1160	176
04	1336	448	1127	(239)
05	1336	444	934	(43)
06	1336	444	804	88
07	1336	444	676	216
08	1336	444	548	344
09	1336	444	428	464
10	1336	444	290	602
11	1336	444	163	729
12	1336	444	33	859

Condições consideradas-(Financiamento Próalcool)

Prazo de pagamento - 12 anos

Carência - 3 anos

Juros e correção monetária: 29% a.a. sobre saldo devedor
pagamentos semestrais -

V - RESUMO E CONCLUSÕES

As três principais funções da microdestilaria são:

- ser um meio eficiente de produção de combustíveis para aplicação na produção de alimentos.
- tornar um grande número de estabelecimentos rurais auto-suficientes em energia (combustíveis e eletricidade)
- complementar a produção de álcool das grandes destilarias para possibilitar a sua utilização no setor agropecuário.

O modelo inicial da microdestilaria (IPT) vem sofrendo contínuos aperfeiçoamentos por parte da EMBRAPA, que já dispõe de um "modelo" de instalação, adaptável a cada propriedade rural, que procura aliar simplicidade, eficiência do processo de produção e durabilidade.

O investimento inicial na implantação de uma microdestilaria estava em outubro de 1980, em Cr\$ 4.000.000,00 para a instalação com moenda de 1 terno e em Cr\$ 4.500.000,00 com moenda de 2 ternos.

Os resultados da operação da microdestilaria da UEPAE de Brasília demonstraram que o rendimento de transformação é de 45 a 47 litros de etanol/t cana, usando-se moendas de 1 terno.

Com tal nível de investimento e de rendimento industrial, o retorno do capital será conseguido em 3 anos de operação.

Quando se usa moenda de 2 ternos o rendimento esperado é de 53 litros/álcool/t cana, o que permite alcançar o retorno do investimento em 2,3 anos de operação.

Se as microdestilarias fossem financiadas nos mesmos moldes do Prô-Álcool, a receita líquida obtida pela substituição da compra de combustíveis seria suficiente para pagar a amortização do empréstimo e os juros de financiamento.

De posse dos resultados obtidos pela EMBRAPA e por alguns outros produtores rurais não subsistem mais dúvidas a respeito da viabilidade técnica e econômica da implantação de microdestilarias em estabelecimentos rurais, desde que o etanol produzido seja utilizado como combustível para a prodção de alimentos, internamente à propriedade.

Além disso, a microdestilaria poderá funcionar como um "polo" erer

EMBRAPA

gético na propriedade, pela integração com biodigestores e gerador de energia elétrica, além de produzir ração animal ou composto orgânico do bagaço excedente e fertilizantes (vinhaça e lodo digerido).