CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA

CURSO: TÉCNICO EM QUÍMICA

DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIAIS II

PROFESSOR: RONY WYKROTA

PROJETO PRODUÇÃO DE CACHAÇA INDUSTRIAL

Relatório Do Projeto Industrial Do Curso Técnico de Nível Médio Em Química, Apresentado Ao Centro Estadual De Educação Profissional De Curitiba Na Disciplina De Projeto Industrial Do Professor Rony

REG.: TQ 346
DATA: 17/01/2017

Curitiba

2016

TQ 194

BIANCA LETÍCIA DE OLIVEIRA

RAPHAELA SANTOS DA COSTA

SILVIO KOHLER JUNIOR

TATIANE BERGAMACHI

PRODUÇÃO DE CACHAÇA INDUSTRIAL

CURITIBA

2016

Sumário

1. INTRODUÇÃO 5
1.1. História do Produto 5
1.2. Justificativa do Produto 6
1.3. Composição Societária 7
1.4. Localização 8
1.5. Estrutura 8
1.6. Missão, Visão e Valores 8
1.6.1. Missão da Empresa 8
1.6.2. Visão 9
1.6.3. Valores 9
2. MATÉRIA PRIMA E PRODUÇÃO 9
2.1. FLUXOGRAMA 9
2.2. RECEPÇÃO E PESAGEM DA CANA 10
2.3. PRÉ-LIMPEZA 11
2.4. MOAGEM 11
2.5. FERMENTAÇÃO 12
2.6. DESTILAÇÃO 13
2.7. ENVELHECIMENTO 13
2.9. ARMAZENAGEM 14
3. BALANÇO DE MASSA 14
3.1. Moagem da cana 14
3.2. Diluição 14
3.3. Inoculação 14
3.4. Fermentação e filtração 15
3.5. Destilação 15
4. BALANÇO DE ENERGIA 16
4.1. Destilação 16
4.1.1. Etanol 16
4.1.2. Água 16
4.2. Vapor saturado 4atm 17
4.2.1. Consumo 17
4.2.2. Produção em caldeira 17
4.3. Caldeira 17
5. DIMENSIONAMENTO 18

6. LAY – OUT 21
7. CUSTOS 21
8. REFERENCIAS 27

1. INTRODUÇÃO

1.1. História do Produto

A cachaça é a bebida brasileira, mais conhecida que o samba e o futebol. É a segunda bebida alcoólica mais consumida pelos brasileiros, perdendo apenas para a cerveja. A fabricação está dividida em cachaça artesanal (oriunda de alambique) e cachaça industrial (coluna de destilação), onde ambas conquistam cada vez mais o mercado interno e externo. O objetivo deste trabalho é a produção da cachaça, pois como a empresa é uma iniciante no mercado não haverá uma opção ampla, mas com o passar do tempo, a empresa ampliara os seus produtos, produzindo cachaças com sabores diferentes.

Segundo a Lei Nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas, tem-se que cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana-de-açúcar produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% em volume, a 20ºC. Caso a bebida não se enquadre nesta definição, não poderá ser comercializada como cachaça e receberá então a denominação de aguardente. Para que o produto seja reconhecido como aguardente, deve satisfazer aos parâmetros instituídos pelo Decreto Nº 2314, de 4 de setembro de 1997, que regulamenta a padronização e classificação de bebidas, ou seja, bebida de 38 a 54ºGL a 20ºC, podendo ser acrescida de outros sabores além da cana-de-açúcar e desenvolvida fora do Brasil. Portanto, toda cachaça é considerada uma aguardente, mas, nem toda aguardente é uma cachaça.

De acordo com informações existentes não é possível definir ao certo se a produção de cachaça no Brasil se deu de forma acidental, ou de modo racional. Contudo, sabe-se que foi a primeira bebida destilada produzida na América Latina e no Brasil, descoberta entre os anos 1534 a 1549, a partir da produção do açúcar de cana. De acordo com Feitosa (2005), os traficantes de escravos utilizavam a cachaça junto com o fumo e o açúcar como moeda de troca de escravos que iriam trabalhar na lavoura colonial. Naquela época também era comum os senhores de engenho oferecer bebida alcoólica aos escravos para garantir maior resistência nos canaviais. Consequentemente, tornou a cachaça um importante insumo nos engenhos, dando lugar para produção e consumo da bebida. O governo português tentou por várias vezes proibir a produção nacional da

cachaça, pois a venda da bebida estava refletindo na redução da comercialização do vinho português. Entretanto, tal tarefa demonstrou-se quase impossível, pois quem se beneficiava do comércio de escravos reagiu contra o governo português então resolveu cobrar taxas sobre a bebida e permitiu a produção. Deste então, a cachaça sempre encontrou destaque na história do Brasil, tendo acompanhado todas as alterações ocorridas em cinco séculos de história, sendo empregada como bebida oficial nos momentos marcantes. Por exemplo, foi à bebida escolhida por D. Pedro I para brindar a Independência do Brasil e, recentemente, pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, nas comemorações dos 500 anos de descobrimento.

A qualidade e o controle da aguardente são características que estão integrados à sua importância, por conseguinte exigem cumprimento de análises laboratoriais, visando conhecer a composição tanto inorgânica como orgânica da mesma.

1.2. Justificativa do Produto

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sobre as exportações de cachaça de 2013, 2014 e 2015 os dados refletem uma triste realidade: exportações pífias de nossa Bebida Nacional do Brasil, a cachaça, 3° destilado mais consumido no mundo, mas que patina há 20 anos entre 0,5% a 1% de nossa produção anual: cerca de 1 Bilhão e 400 milhões de litros, sem que se pense em medidas que possam reverter esse quadro. E o que é pior: por volta de 50% dessa exportação mínima vai a granel para o exterior (sem valor agregado) e a nossa cachaça artesanal tem, também, parcela mínima nesse volume exportado, se é que podemos chamar esses números de "volume".

Refletindo sobre isso, chegamos à conclusão que uma bebida tão valorizada por outras culturas, deveria ter seu valor reconhecido dentro do seu país de origem, afinal, desde a colonização do Brasil e o início da exploração do plantio de cana, a cachaça passou a existir.

A cana-de-açúcar é considerada essencialmente como uma planta tropical. Esse é um cultivo de longa duração e, portanto, convive com todas as estações, chuvosa, inverno e verão durante seu ciclo de vida.

O segmento produtivo da cachaça traz previsões positivas quanto a seu mercado consumidor. Por um lado, espera-se que cada vez mais brasileiros passem a valorizar o produto como a bebida típica nacional e mostrem seu orgulho em consumi-la. Nesse aspecto, o perfil atual de consumidores deixou de vincular o produto à ideia de bebida desvalorizada e de baixa qualidade, sendo comparada a destilados nobres como uísque e vodca. Conforme avaliação realizada pela Federação Nacional das Associações de Produtores de Cachaça de Alambique (FENACA), divulgada por SEBRAE (2008), os consumidores das classes A e B descobriram a cachaça como produto de qualidade, passando a assumir o consumo da bebida antes tratada como direcionada somente às classes menos favorecidas. O aumento da demanda começou de forma espontânea e passou a ser observado há cerca de uma década.

Observando as condições ideais para plantio da matéria-prima e os novos nichos de consumidores do produto, vimos na produção da cachaça uma oportunidade de enriquecer nossa cultura, ofertando algo que fez parte da história do país, contribuir, através das exportações, para o reconhecimento dos produtos nacionais pelo mercado internacional e produzir algo novo preservando o sabor inigualável da cachaça brasileira para os brasileiros.

1.3. Composição Societária

A Empresa Phantini Cachaças será caracterizada como uma empresa LTDA. Com quatro sócios com a seguinte participação na empresa:

SÓCIO	PARTICIPAÇÃO %	VALOR
Bianca Letícia de Oliveira	35%	35.000,00
Raphaela Santos da Costa	20%	20.000,00
Silvio Kohler Junior	20%	20.000,00
Tatiane Bergamachi	25%	25.000,00
TOTAL	**100%**	**100.000,00**

O capital social será R$ 100.000,00 (cem mil reais) integralizado, (dividido em 4 quotas, neste ato em moeda corrente do País, pelos sócios: Bianca Letícia de Oliveira R$ 35.000,00, Raphaela Santos da Costa R$20.000,00, Silvio Kohler Junior R$20.000,00, Tatiane Bergamachi R$25.000,00, e R$ 4.000.000,00 a

integralizar proveniente do banco BNDES. Cada sócio investirá esse capital, com herança de família, e vendas de bens.

1.4. Localização

Jacarezinho PR

Maior produtor de cana de açúcar/ano de 2014 no Paraná.

Área plantada: 25.500 hectares

Área colhida: 25.500 hectares

Quantidade: 1.963.500 toneladas

Rendimento: 77.000 quilogramas/hectare

Escolha feita devido à facilidade de acesso a matéria prima, barateando o processo. O preço atualizado da cana (01/09/16) é de R$72,68 por tonelada em Jacarezinho.

1.5. Estrutura

O espaço físico é divido em:

- Uma sala ampla para recepção, administração e financeiro.
- Um refeitório
- Deposito de matéria prima
- Produção
- Retenção
- Laboratório Químico
- Um estoque para garrafas e rótulos
- Deposito de produto acabado
- Expedição
- Dois vestiários masculinos e dois femininos
- Estacionamento

1.6. Missão, Visão e Valores

1.6.1. Missão da Empresa

Oferecer um produto de qualidade, por meio de pesquisas de desenvolvimento por todo o Brasil, valorizando as características físico-químicas da cachaça e buscando a promoção do consumo responsável.

1.6.2. Visão

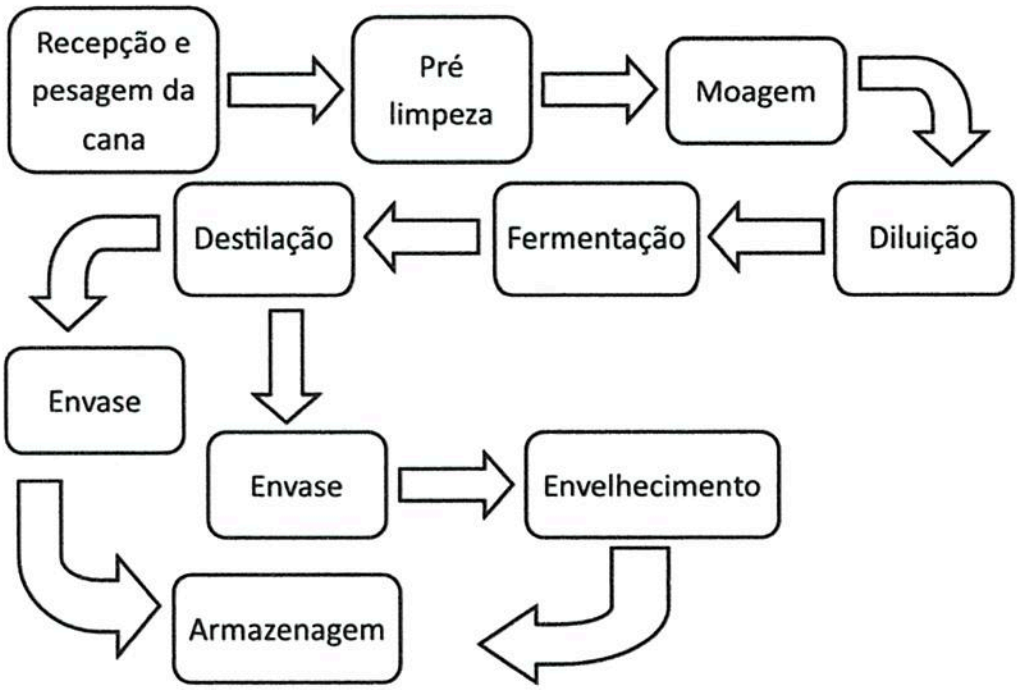
Ser reconhecido pelos apreciadores do destilado brasileiro pela excelência na qualificação e oferta de produtos; se tornar uma empresa referência para os consumidores seja pela qualidade, profissionalismo, e foco no melhor produto ofertado aos os clientes.

1.6.3. Valores

- Qualidade dos Produtos
- Responsabilidade Social
- Ética e Transparência
- Foco nos clientes
- Dedicação e Respeito

2. MATÉRIA PRIMA E PRODUÇÃO

2.1. FLUXOGRAMA



O processo de fabricação de Aguardente de Cana de Açúcar pode ser explicado a partir das seguintes etapas: Recepção e Pesagem da Cana, Pré-limpeza, Moagem, Fermentação, Destilação, Envelhecimento, Envasamento e Armazenagem. Ainda que a fabricação de Aguardente de Cana de Açúcar possa parecer à primeira vista um processo simples, esse requer como qualquer outro processo industrial uma prática intensa e largos conhecimentos técnicos.

2.2. RECEPÇÃO E PESAGEM DA CANA

Com a recepção e a pesagem da cana inicia-se o processo de fabricação da cachaça. Nessa etapa a cana de açúcar deve ser pesada para que se possa garantir o pagamento exato e a rentabilidade da empresa. Matéria prima básica para a fabricação da aguardente, a cana de açúcar deve estar madura, limpa e com menos de 24 horas de corte, para evitar a sua fermentação (azedamento) ainda no campo. Não há formação de estoque de cana de açúcar, pois a produção de aguardente a partir da cana azeda resulta uma quantidade menor de aguardente que a feita com a cana nova, menos de um dia. Como a qualidade da aguardente depende do teor de sacarose presente no caldo da cana, denominado sacarose, a compra e a recepção da cana são acompanhadas por testes para se medir o teor de açúcar do caldo, utilizando-se para isso de um aparelho de fácil utilização chamado de sacarímetro. A cana considerada madura para a colheita e consequente para o processamento industrial será quando os teores de açúcar no meio e na base da cana forem basicamente os mesmos, sendo que o início da cana tem sempre teor menor que o final. Para que se realizem essas medidas são adotados os seguintes procedimentos:

São cortadas algumas canas pegas aleatoriamente, é feito uma limpeza e passadas numa moenda limpa. É recolhido o caldo em uma vasilha, livre de contaminações. É transferido o caldo de cana sem bagacilhos, utilizando como recipiente de medida um tubo de PVC de 4 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento fechado em uma das pontas. Após alguns minutos, retiramos as impurezas que vierem à superfície, o nível do caldo não deve baixar, caso isso aconteça é adicionado mais caldo para que o recipiente fique cheio até a borda. É introduzido o sacarímetro no tubo de PVC com o caldo mantendo-o na posição vertical; o teor de açúcar no caldo será encontrado pela leitura na escala da haste do sacarímetro que coincidir com a superfície do líquido. A escala de um

sacarímetro, é medida em graus "Brix", de 0 a 30. Quanto maior o grau, maior o teor de sacarose. Cana de açúcar com sacarose de 0 a 12° será considerada como cana verde, não aconselhada para a fabricação de aguardente. Para resultados mais eficientes deverá ser usada cana com caldo na faixa de 14 a 16°"Brix".

2.3. PRÉ-LIMPEZA

Para se conseguir uma aguardente de boa qualidade certos cuidados mínimos são fundamentais de serem observados em todo o processo de fabricação. Cana muito suja é igual à cachaça de baixa qualidade. Desta forma e de maneira preventiva, aconselha-se que a cana passe por uma limpeza, lavagem com jato de pressão de água, antes de ser levada para o moedor.

2.4. MOAGEM

Essa etapa deve ser processada o mais rápido possível após o corte, 24 horas no máximo. Com a utilização de um único terno de moenda, bem regulado e com cana picada, pode-se chegar a extração de 65% do caldo. Em destilarias com 2 ou 3 ternos de moenda a extração é bem superior. Uma boa alternativa para pequenas unidades com apenas uma moenda é utilizar-se do processo de embevecimento do bagaço com água limpa para submetê-lo a novo processo de compressão. Para garantir a qualidade do produto final, o caldo de cana que sai da moenda deve passar por um coador e/ou numa peneira fina para a retirada das impurezas do processo (bagacilho) e ás não retiradas na pré-limpeza (areia e terra), antes de entrar para as dornas de fermentação. Caso o bagacilho vá para o destilador junto com o mosto fermentado, haverá a formação de furfural (aldeído tóxico que se encontra nos álcoois), que é uma substância indesejável na cachaça. Da mesma forma, a terra e a areia devem ser excluídas para não contaminarem o fermento com micro-organismos do solo. Após essa filtragem o caldo deverá ir para um depósito bem limpo aguardando o momento de ir para as dornas. A válvula de saída do caldo fica uns 15 cm acima do fundo para que novamente se aproveite desse processo que por decantação eliminará resíduos não retirados na filtragem.

2.5. FERMENTAÇÃO

É a transformação química de substância orgânica, provocada pela presença de um fermento. No caso da fabricação de aguardente de cana, chama-se de "mosto" a mistura de caldo de cana com fermento, matéria prima essencial para o processo. A substância mais importante para o mosto é o açúcar, pois é ele que será transformado em álcool durante a fermentação. Desta forma, para que o fermento funcione bem, a concentração inicial de açúcar do mosto deve estar entre 14 e 16º "Brix". Estando o caldo com concentração de açúcar superior a 16° "Brix" é necessário adicionar água de boa qualidade em quantidade suficiente para a equalização da concentração de açúcar que deve ser feita de acordo com os dados da tabela 01 abaixo.

Grau de açúcar no caldo (°Brix)	Volume de água (litros)
17	13
18	20
19	26
20	33
21	40
22	45
23	53

Fonte: Manual para produção artesanal de aguardente, Regina Lúcia Lopes, CETEC, 2a Edição, Brasília, 1994.

Após a obtenção do caldo com o grau Brix desejado, deve-se medir o pH do mesmo, utilizando-se de um pHmetro ou papel indicador de pH. O fermento atua melhor com um pH entre 4,0 e 5,0. Para obter esse nível desejado de pH, recomenda-se agregar uma solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 10% até o limite de 250 ml para cada 100 litros de caldo. O fermento é o responsável pela transformação do açúcar em álcool, que é o principal componente da aguardente, e pode ser preparado ou comprado, de acordo com a preferência e a experiência de cada produtor. Em qualquer desses casos a base da fermentação são os micro-organismos chamados de leveduras, que transformam o açúcar em álcool. Existem basicamente três tipos de fermento. Fermento caipira, que é preparado com caldo de cana e fubá. Fermento prensado, produto comercial contendo células da levedura Saccharomyces

cerevisae, mais específica para caldo de cana, e o fermento misto que é uma mistura dos dois outros fermentos. O tempo completo da fermentação, período de permanência do caldo adicionado ao fermento dentro das dornas, deve ser de aproximadamente 24 horas. O ciclo evolutivo da fermentação deve ser acompanhado com cautela. A diminuição das bolhas dentro das dornas denuncia que as atividades de fermentação entraram em ritmo mais lento. Quando o teor de sacarose acusar zero a fermentação estará concluída, e é chegado o momento da destilação. O fermento que permanece nas dornas após o envio do mosto para a destilação é utilizado para a próxima fermentação, que pode durar até 3 meses.

2.6. DESTILAÇÃO

O produto fermentado é retirado por gravidade através de uma canalização situada a uma altura mínima na base da dorna para evitar a saída do fermento decantado, e enviado para o destilador. As substâncias que compõem essa mistura, classificadas de acordo com seu grau de volatilidade em sólidas, líquidas e gasosas, são transformadas em vapor, condensadas e resfriadas (processo de destilação), passando a formar a mistura que denominamos aguardente. Para atender aos padrões comerciais brasileiros o etanol deve representar entre 38 e 45% da aguardente.

2.7. ENVELHECIMENTO

Esse processo tem por finalidade básica melhorar a qualidade do produto final e como tal agregar valor e esse produto. A aguardente envelhecida naturalmente em tonéis de madeira é mais macia e menos seca do que a bebida recém-destilada. Tecnicamente é considerada uma bebida de gosto redondo, aveludado em consequência das modificações que ocorrem nos seus componentes secundários. Fatores como a natureza do tonel, a temperatura, a umidade do ar e a ventilação do ambiente podem provocar uma redução do volume de aguardente estocado e assim como a queda de seu teor alcoólico durante o envelhecimento. Estes tonéis não devem estar totalmente cheios para o acesso de oxigênio à bebida em tratamento.

2.8. ENVASE

O produto final é então envasado em embalagem de vidro de 1.000 ml.

2.9. ARMAZENAGEM

Estas garrafas são acondicionadas em caixas de papelão ou em caixas plásticas retornáveis, para facilitar o manuseio na área de armazenagem assim como o seu transporte até o cliente comprador.

3. BALANÇO DE MASSA

3.1. Moagem da cana

Rendimento de 37% (p/v) e 21ºBrix (caldo)

massa de cana: 697029kg

densidade do caldo: 1,47kg/L

$v_{caldo} = m_{cana} \cdot \%$

$v_{caldo} = 697029 \cdot 0{,}374$

$v_{caldo} = 260689L$

$m_{caldo} = v_{caldo} \cdot d_{caldo}$

$m_{caldo} = 260689 \cdot 1{,}47$

$m_{caldo} = 383213kg$

$m_{bagaço} = m_{cana} - m_{caldo}$

$m_{bagaço} = 697029 - 383213$

$m_{bagaço} = 313816kg$

3.2. Diluição

Adição de água até 15ºBrix (mosto)

$v_{mosto} = c_{caldo} \cdot v_{caldo} / c_{mosto}$

$v_{mosto} = 21 \cdot 260689 / 15$

$v_{mosto} = 364964L$

$v_{água} = v_{mosto} - v_{caldo}$

$v_{água} = 364964 - 260689$

$v_{água} = 104275L$

3.3. Inoculação

Adição de inoculo *saccharomyces cerevisiae* ao mosto a 0,5% (v/p)

$m_{inoculo} = v_{mosto} \cdot \%$

$m_{inoculo} = 364964 \cdot 0{,}005$

$m_{inoculo} = 1825kg$

3.4. Fermentação e filtração

Perda de 4,1%, teor alcoólico de 6ºGL (vinho)

$v_{perda} = v_{mosto} \cdot \%$

$v_{perda} = 364964 \cdot 0{,}041$

$v_{perda} = 14964L$

$v_{vinho} = v_{mosto} - v_{perda}$

$v_{vinho} = 364964 - 14964$

$v_{vinho} = 350000L$

3.5. Destilação

Destilar até atingir teor alcoólico de 40ºGL (cachaça), os primeiros 10% e os últimos 10% da destilação são descartados por conterem toxinas e voláteis indesejáveis.

$v_{cachaça} = (c_{vinho} \cdot v_{vinho} / c_{cachaça}) - 20\%$

$v_{cachaça} = (6 \cdot 350000 / 40) - 20\%$

$v_{cachaça} = 52500 - 10500$

$v_{cachaça} = 42000L$

Volume estimado para produção mensal considerando 20 dias trabalhados no mês.

$v_{diário} = v_{mensal} / 20$

$v_{diário} = 42000 / 20$

$v_{diário} = 2100L$

4. BALANÇO DE ENERGIA

4.1. Destilação

4.1.1. Etanol

$\Delta H_1 = 204kcal/kg$

$cp_1 = 0,55kcal/kg°C$

$m_1 = 21000kg$

$\Delta T_1 = 55°C$

$Q_1 = m_1 . cp_1 . \Delta T_1$

$Q_1 = 21000 . 0,55 . 55$

$Q_1 = 635250kcal$

$Q_2 = m_1 . \Delta H_1$

$Q_2 = 21000 . 204$

$Q_2 = 4284000kcal$

4.1.2. Água

$\Delta H_2 = 540kcal/kg$

$cp_2 = 1kcal/kg°C$

$m_2 = 329000kg$

$m_3 = 31500kg$

$\Delta T_1 = 55°C$

$Q_3 = m_2 . cp_2 . \Delta T_1$

$Q_3 = 329000 . 1 . 55$

$Q_3 = 1809500kcal$

$Q_4 = m_3 . \Delta H_2$

$Q_4 = 31500 . 540$

$Q_4 = 17010000kcal$

$Q_5 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

$Q_5 = 635250 + 4284000 + 1809500 + 17010000$

$Q_5 = 23738750kcal$

4.2. Vapor saturado 4atm

4.2.1. Consumo

$\Delta H_3 = 655{,}6kcal/kg$

$m_{vapor} = Q_5 / \Delta H_3$

$m_{vapor} = 23738750 / 655{,}6$

$m_{vapor} = 36209kg$

4.2.2. Produção em caldeira

$\Delta H_4 = 503{,}8kcal/kg$

$cp_3 = 1kcal/kg°C$

$m_4 = 36209kg$

$\Delta T_2 = 118°C$

$Q_6 = m_4 . cp_3 . \Delta T_2$

$Q_6 = 36209 . 1 . 118$

$Q_6 = 4272662kcal$

$Q_7 = m_4 . \Delta H_4$

$Q_7 = 36209 . 503{,}8$

$Q_7 = 18242094kcal$

$Q_8 = Q_6 + Q_7$

$Q_8 = 4272662 + 18242094$

$Q_8 = 22514756kcal$

4.3. Caldeira

Consumo de bagaço como combustível

Rendimento da caldeira de 80%

$\Delta H_5 = 3200kcal/kg$

$Q_9 = Q_8 . 100 / 80$

$Q_9 = 281434445$

$m_{bagaço} = Q_9 / \Delta H_5$

$m_{bagaço} = 281434445 / 3200$

$m_{bagaço} = 8795kg$

As cinzas residuais da caldeira e o restante do bagaço (305021kg) produzido serão vendidos como material para adubo por conterem valores nutricionais altos.

5. DIMENSIONAMENTO

A Phantini Cachaças trabalhará com os equipamentos de alta qualidade para proporcionar ao consumidor um produto de excelência.

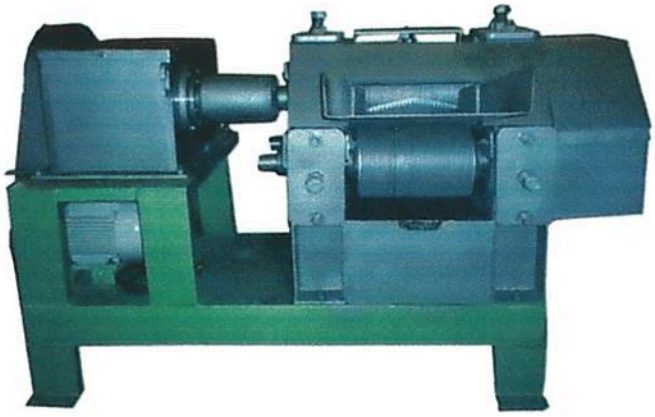
TABELA DE EQUIPAMENTOS			
Equipamento	**Quantidade**	**Fornecedor**	Dimensionamento
Destilador de Coluna (Destilador Contínuo)	1	Alambique Santa Efigênia	Unidade Produtora Completa para Produção Etanol Hidratado e Neutro de 5.000 litros
Dornas de Fermentação	4	Casa do alambique Ltda.	Inox, Lateral 18, Fundo 18 1,75 m de diâmetro x 1,24 m de altura
Enchedoras	3	Casa do alambique Ltda.	aço inoxídável, modelo 6 bicos, suporte em metalon, filtro para retenção de impurezas, reservatório auxiliar capacidade 150 lts e bandeja.
Moendas (Engenho)	3	Mercado Lider platinum	Moedor De Cana Luxo Em Inox Eletrica 220 V
Tonéis de madeira	5	Destilaria Pupira Ltda	Tonel de Carvalho com pés, 1000

			litros.
Tampadoras	1	Erli máquinas	Envasadora Semi-automatica 6 Bicos Com Tampadora
Rotuladoras	2	Cavaltec	Rotuladora manual e datador

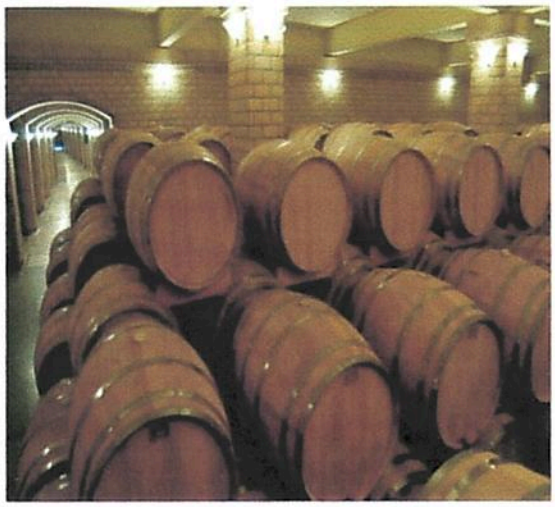
DESTILADOR DE COLUNA

DORNAS PARA FERMENTAÇÃO

ENCHEDORAS



MOENDAS (ENGENHO)

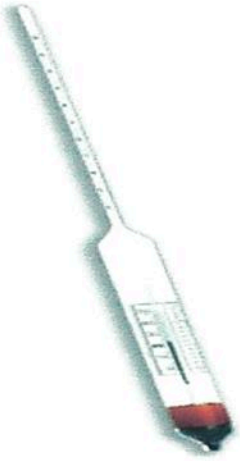


TONÉIS DE MADURA

TAMPADORAS

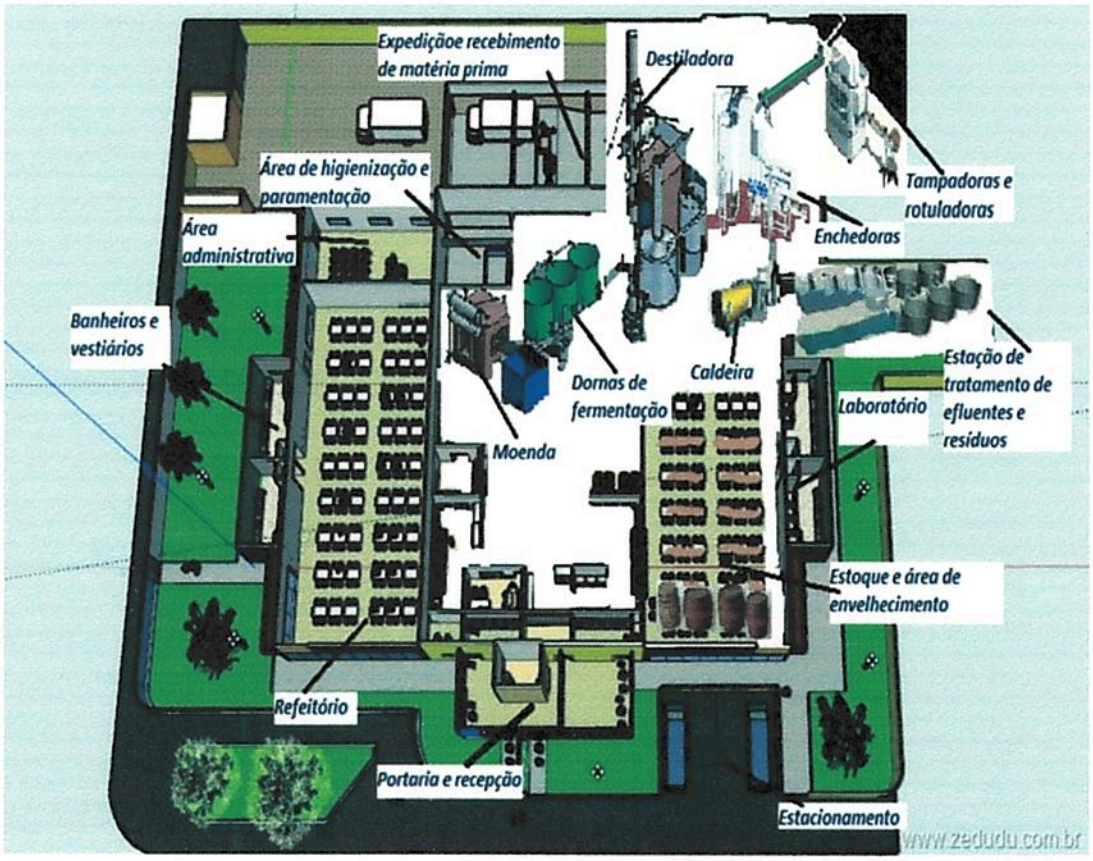
ROTULADORAS SEMIMANUAIS

BALANÇA ELETRÔNICA PESADORA



SACARÍMETRO (Escala 0/30°Brix, comprimento 340 mm)

6. LAY – OUT



7. CUSTOS

CAPITULO VI - CUSTOS E ÍNDICES ECONÔMICOS			
1. Investimentos			
Equipamentos:		Terreno	500.000,00
Destiladora	3.000.000,00	Edificações	100.000,00
Dornas	3.250,00	Equipamentos	3.291.748,00
Enchedora manu	1.800,00	Veículos	40.000,00
Moenda	2.699,00	Instalações Elétricas	20.000,00
Barril	6.000,00	Instalações Hidráulicas	20.000,00
Envasadora auto	37.000,00	Eq. Laboratório	100.000,00
Rotuladora	3.800,00	Eq. Escritório	25.000,00
Caldeira	35.000,00		
Balança	2.199,00		
Outros Equipamentos	200.000,00		
Total de Equipamentos	3.291.748	**Total de investimentos**	**4.096.748,00**

2. Receita			
Produtos	Produção/mes	Preço Unit.	Total
Cachaça	37800	23,75	897.750,00
		Receita Total	**897.750,00**

3. Impostos	
2.1 ICMS (alíquota 18%)	161.595,00
2.2 PIS (alíquota 1,65%)	14.812,88
2.3 CONFINS (alíquota 3%)	26.932,50
Total de Impostos s/ Faturamento	**203.340,38**
2.5 CPMF (alíquota 0,38%)	**3.411,45**

4. Custos			
4.1 Matéria Prima			
Matéria Prima	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Cana	697	72,00	50.184,00
Levedura	1825	30,00	54.750,00
Total Matéria Prima			**104.934,00**
4.2 Combustíveis			
Combustível	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Comb veículo (L)	100	3,00	300,00
Comb caldeira (kg)	0	0,00	0,00
Total de Combustíveis			**300,00**
4.3 Embalagens			
Embalagens	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Tampas	42500	1,00	42.500,00
Garrafas	42200	2,00	84.400,00
Total Embalagem			**126.900,00**
4.4 Água/Tratamento de Esgoto			
	Qtidade/m^3 mês	Preço Unit.	Total
Água de Processo	300	4,00	1.200,00
Água para Limpeza	150	4,00	600,00
Água de Higiene	200	4,00	800,00
Tratamento de Esgoto	200	4,00	800,00
Total			**3.400,00**
4.5 Tratamento de Efluentes Líquidos e Gasosos (lavador de gases)			
	Qtidade/m^3 mês	Preço Unit.	Total
Tratamento de Efluentes	500	2,04	1.020,00
		Total	**1.020,00**

4.6 Energia		
Energia Elétrica p/ motores, iluminação e administrativo	(Alíquota de 4% da receita)	35.910,00
(R$ 0,34/kWh)	**Total Energia**	**35.910,00**

4.7 Manutenção			
Alíquota do faturamento	2%	**Total Manutenção**	**17.955,00**

4.8 Mão de Obra Direta				
Função	N.º Func.	Salário/Fun	Encargos 80%	Total
Técnico Químico	1	2000,00	1600,00	3600,00
Operador	4	1200,00	960,00	8640,00
Auxiliar	4	1000,00	800,00	7200,00
Mecânico	1	1200,00	960,00	2160,00
Operador de Caldeira	1	1200,00	960,00	2160,00
Total de Mão de Obra Direta				**23760,00**

4.9 Mão de Obra Indireta				
Função	N.º Func.	Salário	Encargos 80%	Total
Gerente	1	4000,00	3200,00	7200,00
Secretária	1	1000,00	800,00	1800,00
Serviços Gerais	2	1000,00	800,00	3600,00
Total de Mão de Obra Indireta				**12600,00**

4.9.1 Pró Labore					
Valor mensal	24.000,00	Encargos 20%	4.800,00	Total	**28.800,00**

4.10 Despesas de Laboratório	
Reagentes de Manutenção	2000,00
Terceiros	2000,00
Total de Laboratório	4000,00

4.11 Depreciação			
Investimento	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	100.000,00	4	333,33
Equipamentos	3.291.748,00	10	27.431,23
Veículos	40.000,00	20	666,67
Instalações Elétricas	20.000,00	10	166,67
Instalações Hidráulicas	20.000,00	10	166,67
Equipamentos de Laboratório	100.000,00	10	833,33
Equipamentos de Escritório	25.000,00	10	208,33

Total Depreciação			**29.806,23**
4.12 Seguro			
Item	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	100.000,00	0,5	**41,67**
Equipamentos	3.291.748,00	1,0	**2.743,12**
Veículos	40.000,00	2,0	**66,67**
Instalações Elétricas	20.000,00	1,0	**16,67**
Instalações Hidráulicas	20.000,00	1,0	**16,67**
Eq. Escritório e Laboratório	100.000,00	1,0	**83,33**
Equipamentos de Escritório	25.000,00	1,0	**20,83**
Total Seguro			**2.988,96**

4.13 Juros sobre Capital Próprio %		
Capital Próprio	Alíquota % aa	Custo Mensal
4.096.748,00	7	**23.897,70**
4.14 Juros sobre Financiamento %		
Financiamento	Alíquota % aa	Custo Mensal
4.000.000,00	26	**86.666,67**
4.15 Despesas Bancarias - Capital de Giro		
percentual - faturamento		30%
valor descontado		269.325,00
alíquota % a m		4,0
Total Bancarias		**10.773,00**
4.16 Despesas Administrativas		
percentual do faturamento		2%
Total Administrativas		**17.955,00**
4.17 Aluguel e Taxas (imóvel locado)		
Área do Prédio em m^2		200
(R$ 3,00/m^2)	**Total Aluguel**	**0,00**
4.18 Despesas de Venda		
percentual - faturamento		5%
Total Vendas		**44.887,50**
4.19 Despesas com Marketing		
Propaganda		1000,00
Merchandize		1000,00
Total de Marketing		**2000,00**
5. Análise de Custos		
5.1 Custos Industriais		
Matéria prima		104.934,00
Combustível		300,00
Embalagens		126.900,00

Água/Esgoto	3.400,00
Tratamento de Efluentes	1.020,00
Energia Elétrica	35.910,00
Manutenção	17.955,00
Mão de Obra Direta	23.760,00
Despesas de Laboratorio	4.000,00
Total	**318.179,00**
5.2 Custos Variáveis	
Custos Industriais	318.179,00
Impostos s/ Faturamento	203.340,38
Imposto de Renda	21.337,55
CPMF	3.411,45
Despesas Bancarias	10.773,00
Despesas de Vendas	44.887,50
Total	**601.928,88**
5.3 Custos Fixos	
Mão de Obra Indireta	12.600,00
Pró Labore	28.800,00
Depreciação	29.806,23
Seguros	2.988,96
Despesas Administrativa.	17.955,00
Aluguel e Taxas	0,00
Juros sobre capital	23.897,70
Juros s/ financiamento	86.666,67
Despesas de Marketing	2.000,00
Total	**204.714,55**

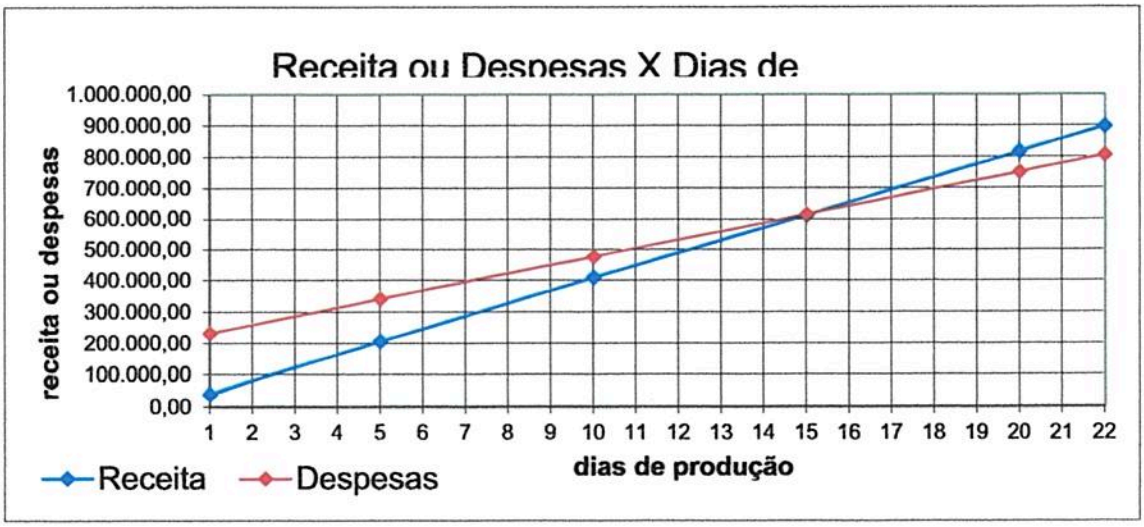
6. Exequibilidade Econômica		
(+)	Receita	897.750,00
(-)	Custo Industrial	318.179,00
(-)	Impostos s/ Faturamento	203.340,38
(=)	Lucro Bruto	**376.230,63**
(-)	CPMF	3.411,45
(-)	Despesas Bancarias	10.773,00
(-)	Despesas de Venda	44.887,50
(-)	Mão de Obra Indireta	12.600,00
(-)	Pró Labore	28.800,00
(-)	Seguros	2.988,96
(-)	Despesas administrativa.	17.955,00
(-)	Aluguel e Taxas	0,00
(-)	Despesas de Marketing	2.000,00
(=)	Lucro Operacional	**252.814,72**
(-)	Juros sobre capital	23.897,70
(-)	Juros s/ financiamento	86.666,67

(=)	Lucro Tributável	**142.250,36**
(-)	Imposto de Renda	21.337,55
(=)	Lucro Liquido	**120.912,80**
(-)	Depreciação	29.806,23
(=)	Disponibilidade Liquida	**91.106,57**

7. Ponto de Equilíbrio		
Custos Fixos X 100 / Receita - Custos Variáveis		
PE =	**69,20**	%
8. Rentabilidade Líquida		
Lucro Líquido X 100 / Investimentos		
RL =	**2,95**	%

10. Representação Gráfica - PONTO DE EQUILÍBRIO						
Ponto de Equilíbrio = intercessão das duas curvas						
	1	5	10	15	20	22
Receita	40.806,82	204.034,09	408.068,18	612.102,27	816.136,36	897.750,00
Despesas	232.074,96	341.516,57	478.318,59	615.120,61	751.922,62	806.643,43
	27.360,40	136.802,02	273.604,04	410.406,05	547.208,07	601.928,88
	204.714,55	204.714,55	204.714,55	204.714,55	204.714,55	204.714,55

9. Tempo de Retorno do Investimento						
Investimento / Lucro Liquido	/12	=	4.096.748,00 / 120.912,80	/12	=	**2,82** anos
Investimento / Receita	/12	=	4.096.748,00 / 897.750,00	/12	=	**0,38** Anos



8. REFERENCIAS

http://www.datamaq.org.br/sebrae/Article.aspx?entityId=4604acad-2233-de11-a973-0003ffd062a1 <Acessado em 28/08/2016>

http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjQ3 <Acessado em 28/08/2016>

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2014/default_xls.shtm <Acessado em 02/09/2016>

http://www.amburana.com/blog/difereca-cachaça-aguardente <Acessado em 04/09/2016>

http://www.mundodacana.blogspot.com.br/2010/08/produção-de-cachaça.html?m=1 <Acessado em 05/09/2016>

http://www.mapadacachaca.com.br/

http://www.alambiquedacachaca.com.br/artigo.php?recordID=2&artigo=A%20Hist%F3ria%20da%20Cacha%E7a <Acessado em 12/09/2016>

https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-cachacaria,7b687a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD <Acessado em 15/09/2016>

http://www.ocachacista.com.br/cachaca.php <Acessado em 15/09/2016>

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fiog1ob502wyiv80z4s473agi63ul.html <Acessado em 20/09/2016>