

# Fabricação industrial do alcool ethylico

JAYME ROCHA DE ALMEIDA  
Prof. Cath. de Technologia Rural da  
E. S. A. L. Q.

## V

### Preparação do mosto das materias directamente fermentiscives

No nosso meio, é justamente este typo de materias, representadas pelo melado de canna, residuo da fabricação do assucar, o mais importante na industria do alcool.

O melado de canna, depois de exgotado e destinado ás distillarias, é constituido quasi que exclusivamente de glycose directamente fermenticivel, conforme se póde ver pelos dados que apresentamos no n.º 11-12 da Revista de Agricultura de Novembro de 1932.

O preparo do mosto de melado é conduzido do seguinte modo. Dos silos ou depositos onde se encontra, vae por meio de bombas á sala de fermentação, onde, nos tanques medidores é adicionado de agua até se obter um liquido diluido a 9-12Bé de concentração. Esta diluição é sempre feita com agitação energica para que a mistura seja o mais homogenea possivel e a quantidade de agua varia, consoante varias determinações que fizemos em laboratorio, de 2 a 3 partes para 1 de melado exgotado. Quando não se possúem tanques de diluição esta é feita directamente na dorna de fermentação

Pelos processos ordinarios, naturalmente que haverá um

Addiciona-se a seguir acido sulphurico em quantidade sufficiente para se obter uma acidez correspondente a um pH4,5 o que se consegue em geral, adicionando de 0.5 a 2 grs. de acido por litro.

E' imprescindivel a adiçao do acido porque no geral os melados, devido aos carbonatos alcalinos formados durante o processo de fabricaçao do assucar, tornam-se mais ou menos alcalinos, reacão esta desfavoravel ao desenvolvimento do levedo.

Depois da diluiçao e acetificaçao com acido sulphurico, o ideal seria ferver toda massa do melado, o que aliás é coisa não viavel na pratica, dada a grande quantide de caldo com que se trabalha. Assim sendo, na pratica, o mosto não é esterelizado.

Em relaçao ao gráo de concentraçao, as opinioes são por demais divergentes e a maioria dos nossos technicos de distilarias acham que uma concentraçao abaixo de 14 Bé é anti-economica porque se gasta muito combustivel na distillaçao e rectificaçao.

Por um lado isto é verdade, mas tambem é verdade que uma concentraçao muito alta, por mais bem conduzida que seja e com levedos mais puros possiveis, nunca se consegue uma fermentaçao completa e sempre uma parte da glycose do melado fica sem fermentar, abaixando consequentemente o rendimento em acool. Pelo menos, é o que temos observado constantemente em quasi todos os engenhos que temos visitado no Estado e que trabalham com levedos seleccionados. Em Cillos, no emtanto, em que a fermentaçao é feita com adiçao de bagaçao de canna, em cochos abertos, sem o menor preceito de hygiene, a fermentaçao cahe sempre a OBé, em virtude, julgamos pelo menos, de trabalharem com melado a 9 Bé.

Se os nossos usineiros trabalhassem o melado logo que este fosse sendo produzido e não como fazem, armazenando-o para só ser trabalhado quando já os depositos não mais o comportam, não haveria forçosamente encarecimento algum em se trabalhar com o melado a 9 porque o combustivel gasto na fabricaçao do assucar poderia ser aproveitado, como vapor de escape, tambem na distillaçao e recliçao do alcool sem grande acrescimo.

acrescimento muito maior do combustível si se trabalhar com mostos diluidos, do que com uma densidade mais elevada.

Infelizmente no nosso meio ainda não contamos de facto com uma industria de alcool e sim com uma exploração apenas commercial. O usineiro acumula o melado e depois da safra, quando o assucar começa a subir demasiadamente a sua ganancia faz retornar o melado dos silos novamente para a usina e fabrica ainda um typo de assucar de 3.a ou 4.a, para então mandar á distillaria o melado que de facto é muito denso, mas que nem sempre é em virtude apenas da concentração em glycose.

Isto veio dar motivo a que se mudasse o modo de contróle do rendimento que era feito e ainda o é na maioria das nossas distillarias, em relação ao volume. Hoje já ha tendencia a que se faça o contróle, em relação ao peso do melado, o que aliás é muito mais logico, como veremos mais tarde quando tratarmos deste assumpto.

Numa Installação racionalmente montada em que se trabalha com a distillaria ao mesmo tempo que a usina, os caros silos e depositos de melado poderiam ser quasi totalmente desnecessarios.

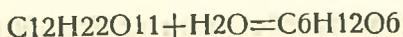
Outro ponto ainda bastante atrazado nas nossas distillarias é a questão da diluição, que é feita, no geral a oleometro sem o menor vislumbre de technica, pois são raras as nossas usinas que possuem um tanque especial para diluição.

O mosto preparado passa depois directamente para as dornas de fermentação.

## Preparação do mosto das materias não directamente fermentisciveis

A base destas materias são os assuchares com 12 atomos de carbono ou dissacharidos, como o assucar da canna, da beterraba etc, que precisam soffrer antes da fermentação, um tratamento especial conhecido com o nome de inversão, pelo qual, se transformam em materias fermentisciveis directamente.

Esta inversão, nada mais é do que um phenomeno de hydrolise schematicamente representada pela seguinte equação :



Este trabalho de inversão póde ser executado, o que é o caso mais geral, pelos proprios levedos, ou pelo tratamento com acidos etc.

No caso da canna ou da beterraba, o mosto é preparado do seguinte modo : extrahe-se o caldo por expressão ou por difusão respectivamente, cõa-se em coadores de caldo, metallocos, fixos ou com movimentos de vae-vem e faz-se a correção na acidez, pela adiçõ de acido sulphurico 1:10, na proporçõ de 1 a 2 c.c. por litro de caldo assucarado, para se obter um mosto com pH4 a pH4,5.

Nestas condições, vae directamente para as dornas de fermentaçõ.

### Preparaçõ do mosto das materias feculentas

Sendo o Brasil um paiz bastante rico em substancias amilaceas como mandioca, batatinha, batata, milho, BANANA etc, constituem as materias amilaceas uma fonte importantissima para producçõ industrial de alcool, embõra nada ou muito pouco se tenha feito neste sentido entre nós, com o fim de experimental-a e incremental-a.

Em outros paizes, no entretanto, como na Allemanha, Japõ, China, Inglaterra, Russia, sã as materias feculentas (batatas, batatinhas, etc) e amilaceas (arroz, milho etc) representadas lá, o que para nós representa o melado de canna de asucar.

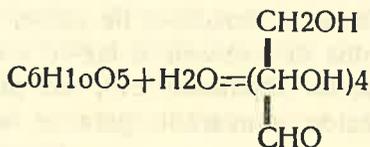
Encerrando as materias em questõ, amido (cereaes) ou fêcula (raizes e tuberculos) nã fermentiscivel directamerte, precisam antes de mais nada serem convertidas em directamente fermentisciveis.

Esta transformaçõ, scientificamente denominada saccharificaçõ, póde ser levada a effeito por 3 processos especiaes :

- a) pelos acidos diluidos ;
- b) pelo malte ;
- c) pelos Amylomices e mucors.

### Saccharificação pelos acidos diluidos

Em principio, a conversão dos hydratos de carbono em assucares fermentisciveis, consiste em submettel-os á ação dos acidos diluidos, chloridrico, sulphurico ou nitrico, em proporções de 0,5 a 3%, que agem segundo a equação schematica :



A saccharificação póde ser feita ao ar livre ou sob pressão. No primeiro caso procede-se do seguinte modo. Submette-se primeiramente a materia prima a uma lavagem bem accurada em lavadores mechanicos, constituidos de 2 partes : uma, a primeira, que é o desempedor, é formada por um envoltorio movel, cylindrico, que funciona como uma peneira, deixando passar as pedras e retendo a materia prima ; outra, a segunda, que é o lavador propriamente dito, é constituido por um eixo supportando uma serie de palletas girando dentro de uma caixa contendo agua, onde a materia prima é constantemente revoivida pela acção das paletas.

Depois de perfeitamente limpa, procede-se a sua transformação em farinha, operação esta que é executada differentemente si se trata de grãos ou de tuberculos.

No caso dos grãos, elles são triturados em moinhos comuns de mó de pedra ou em typos especiaes para cereaes como os de Seck. Este mesmo processo que póde servir tambem aos grãos e tuberculos, é hoje feito de modo differente. A materia prima é collocada dentro de autoclaves especiaes a uma pressão de 2 a 3 atmospheras, durante 2 a 3 horas, com agitação constante por meio de injecção de vapor. Terminada a operação, abre-se a porta de descarga da parte inferior, que é formada por um dispositivovo crivoso ; mantendo-se a pressão interna, a massa é obrigada a sahir com rapidez através destes crivos, transformando-se deste modo em uma massa finamente subdividida.

Depois disto é conduzida para tanques mexedores especiaes, onde é adicionada de agua até se obter um leite de amido de 20 Bé de concentração.

Estes tanques são sempre collocados em plano superior, sob o qual se acham dornas abertas de madeira, revestidas internamente de chumbo, possuindo agitadores mechanicos, e ahi se prepara uma solução de acido sulphurico a 30/o e deixa-se ferver, por meio do vapor que circula nas serpentinas, que sempre taes tanques possuem internamente

Quando a solução acida estiver fervendo, deixa-se sahir o leite de amido da dorna superior em filete continuo, mas de modo que a fervura do acido continúe e depois que se trasvou completamente o leite de amido, prolonga-se a fervura por um espaço de mais ou menos 5 horas ininterruptas.

De quando em vez, toma-se uma amostra e pesquisa-se a presença de amido com uma solução de iodo em presença de iodureto de potassio, como tambem, a presença das dextrinas pelo alcool.

Obtendo-se reacções negativas, tanto para o iodo como para as dextrinas, vasa-se a solução de glycose para um tanque de neutralisação.

No caso da saccharificação sob pressão, todas as operações são as mesmas que vimos atraz, até a obtenção do leite de amido.

Este será depois collocado em autoclaves ou digestores especiaes de cobre ou bronze, resistentes a pressões de 5 a 6 atmosferas.

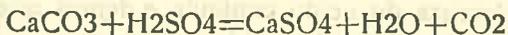
O leite amilaceo ahi collocado, já acidulado previamente ou não o que se fará agora, eleva-se a temperatura até 160.°C e manten-se a pressão de 5 a 6 atmosferas por um espaço de 2 a 4 horas, pesquisando-se como vimos no caso anterior, a presença de amido e de dextrinas em amostras tomadas a intervallos de tempo não muito distanciados.

Os autoclaves onde se faz a saccharificação possuem tubos especiaes para escape dos vapores de máu cheiro que se formam durante a transformação da materia prima, para fóra da sala.

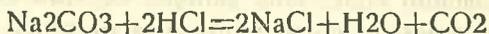
Terminada a operação, a solução acida de glycose é enviada aos tanques de neutralisação, que se processará então agora.

*Neutralisação da solução de glycose*

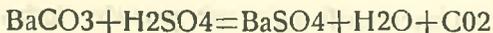
A neutralisação da solução de glycose é feita em tanques agitadores communs com carbonato de calcio puro, isento de magnesio em suspensão na agua, baseando-se o seu emprego na formação do sulphato de calcio insolavel que se separará com facilidade depois por filtração, de accordo com a seguinte reacção :



Quando se emprega o acido chloridrico na saccharificação, é preferivel fazer-se a neutralisação com carbonato de sodio.



Empregando-se, no entretanto, o acido nítrico nesta operação, provoca-se a sua conversão em acido sulphurico com SO<sub>2</sub>, procedendo-se depois a neutralisação com carbonato de baryo.



O final da reacção se verifica pelo diminuir sensivel da efervescencia e por dar reacção levemente acida pelo papel azul de turnesol.

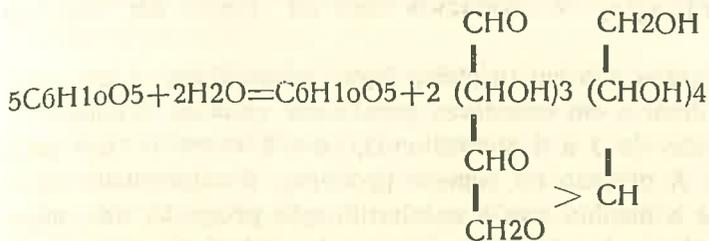
Havendo durante este tratamento, uma grande effervescencia pelo desprendimento de CO<sub>2</sub>, não se deve encher demasiadamente os tanques e nem empregar de uma só vez, a solução do carbonato.

Filtra-se a seguir a solução de glycose em filtros prensa, preferivelmente ainda a quente, dando um liquido transparente, escuro, levemente acido, que é o mosto que sofrerá posteriormente a fermentação.

**Saccharificação pelo malte**

Este processo consiste em tratar as féculas ou amido pela

diastase, que transforma-os em maltose, segundo a equação :



Para a preparação acima, repetem-se as mesmas operações até obtenção do leite de amido a 20 Bé, como vimos atrás.

Aquece-se a 50-65.°C e adiciona-se o malt moido numa proporção de mais ou menos 3o/o e agita-se durante 3 a 5 horas, pesquisando-se a presença de amido e de dextrinas pelos processos conhecidos.

A temperatura deve-se manter o quanto possível constante para maior energia da diastase. Finda a operação, peneira-se em peneiras rotativas ou de jogo e resfria-se rapidamente a 20-25.°C por meio de aparelhos de serpentinas onde circula agua fria.

Tem-se assim o mosto prompto que deverá ser adicionado de acido fluoridrico ou outro antiseptico qualquer, para o qual, o levedo esteja habituado e filtra-se em filtros prensa.

E' um processo de grande importancia em certos paizes, pois que os residuos obtidos pódem ser aproveitados como forragem para os animaes, o que não seria possivel quando se emprega o processo dos acidos diluidos.

### Processo Amylo de saccharificação

Este processo é o que emprega como agente de transformação os Amylomices e os Mucors.

Elles possuem propriedades tanto saccharificantes como fermentativas e dentre os quaes, se destacam, o *Amylomyces Rouxi*, o *mucor b*, o *mucor y* e o *Rhysopus Delamar*, estes ultimos actualmente mais preconizados do que o primeiro.

Sobre o ponto de vista saccharificante os amylomyces agem de modo semelhante ao malte; o seu poder é tal, que

em 4 dias, mais de 64o/o do amido póde ser saccharificado, e a saccharificação, é conduzida mais ou menos do seguinte modo.

Os grãos são em primeiro logar submettidos a um cosimento ordinario em cosedores geralmente conicos, resistentes a uma pressão de 3 a 4 atmospheras, com 2 vezes o seu peso em agua. A pressão no começo pequena, é augmentada gradualmente a medida que a saccharificação progride, até attingir o maximo de 4 atmospheras, durando toda a operação cerca de 2 a 3 horas.

Esta primeira operação de cosimento é feita mais com o fim de transformar o amido insolúvel em amido soluvel.

A massa resultante deste cosimento passa depois para tanques maceradores, onde encontra um leite de malte preparado numa proporção de mais ou menos 1 a 2o/o do peso de materia prima empregada. Faz-se esta operação com o fim de liquefazer a massa e isto pelo seguinte motivo. A massa cosida no digestor, depois de fria torna-se muito grudenta em virtude da sua alta viscosidade, o que constitue um meio improprio ao desenvolvimento das mucedíneas. Liquefazendo-se bem a massa, esta viscosidade desaparece pelo resfriamento e o meio torna-se propicio á vida dos amylomyces ou outros agentes saccharificantes.

O leite de malte é preparado fazendo germinar milho ou cevada, que depois de triturado com um filete continuo de agua, constitue o leite de malte.

A temperatura dentro do macerador é importante e não deve nunca exceder de 70.°C; ao cabo de mais ou menos uma hora toda a massa estará bem fluida e o mosto encerrará bastante quantidade de maltose, dextrinas e muito pouco amido não transformado. A maior ou menor quantidade de amido nestas condições determina a má ou bõa conducção do trabalho.

Obtida a liquefacção perfeita, eleva-se a temperatura a 120.°C de modo a esterelisar completamente a massa fluida, o que se faz geralmente em autoclaves a uma pressão de 1 a 1,5 atmospheras, durante 20 minutos mais ou menos.

Passa-se depois o conteúdo do autoclave para as dornas onde recebe conveniente quantidade de agua quente para que

atinja uma concentração propria, e, ahi, é que se colloca o amylomyces que completará a transformação do amido em asucar fermentiscivel.

As dornas que se empregam para taes casos são perfeitamente fechadas, muito bem esterelizadas e com dispositivo que permita perfeita aeração para activar a acção do amylomyces, emquanto que os gazes que se formam no interior das dornas são eliminados por um conductor especial que se vae abrir em um tanque contendo agua, o que torna impossivel qualquer infecção.

O mosto ainda quente, dentro da dorna recebe injecção de ar ou acção de agua fria que circula dentro de tubos especiaes, com o fim de esfriar até uma temperatura de 38 a 40.°C. Neste ponto junta-se uma cultura pura de amylomyces preparada previamente em 20 grs. de arroz esterelizado e cosido em um balão de 1 litro. A introducção do amylomyces se faz por meio de uma abertura especial, que evita qualquer infecção possivel, Esta pequena quantidade de amylomyces colocada, é sufficiente para 100.000 litros de mosto.

Depois de 24 horas, e mantendo-se o mosto sempre com agitação, toda a massa estará invadida de filamentos dos amylomyces e o mosto está apto a receber então o levedo alcoolico que irá transformando em alcool, todo assucar saccharificado pelo amylomyces.

O fim da saccharificação se reconhece pelos mesmos processos de que já tratamos anteriormente.

Apezar das grandes vantagens que traz este processo, elle é pouco usado pelo seu custo elevado e por requerer operarios habeis e consenciosos bastantes, porque uma pequena infecção ocasionará perdas formidaveis, em virtude da pequena quantidade de amylomyces que se utiliza.

E' assim que, neste processo o alcool obtido é muito mais puro, pode-se aproveitar o CO<sub>2</sub>, as perdas de amido que se dão são tão pequenas que nos residuos é difficil constatar mesmo pelo microscopio, a presença do amido empregado etc.

Além das desvantagens que já apontamos, devemos lembrar que as culturas de amylomyces se infeccionam muito facilmente e dahi a necessidade de culturas purissimas e do cir-

terio absoluto de quem as emprega ; ainda mais, os mostos devem ser bastante fluidos e perfeitamente claros o que nem sempre é possível nas pequenas instalações.

Quando tratarmos da fermentação dos mostos voltaremos novamente a este assumpto.

## Preparação do mosto das materias alcoolicas fermentadas

Dentre estas substancias destacam-se os vinhos, cidras, cervejas etc, e o alcool por ellas produzido é destinado quasi que exclusivamente á fabricação de licores, cognacs, etc.

Os liquidos fermentados que melhor se prestam para taes operações são justamente de elevada acidez e baixo gráo alcoolico.

O preparo dos mostos aqui tem que obedecer certas normas especiaes. E' assim que elle deve ser o mais limpido possível antes de ser posto a fermentar, o que se consegue por varios meios dentre os quaes convem salientar o seguinte.

Extrahido o caldo que irá constituir o mosto, sendo elle turvo, deve ser antes de mais nada addicionado de 0,5 a 1,0 gr de metabisulphito de Na, por litro de caldo, agita-se energicamente e deixa se em repouso 24 horas, tempo sufficiente para que a maior parte das impurezas se depositem no fundo dos recipientes, ficando o liquido remanescente bem claro, o qual é transfegado para outra dorna previa e convenientemente preparada pelos processos já enumerados.

Se o mosto não estiver perfeitamente claro é imprescindivel que se faça uma filtração, podendo-se nestas condições empregar o filtro Teilemann Patent, carregando-o com 2 a 5 kilos de material filtrante por 100 kilos de liquido a filtrar, ou outro typo qualquer de filtro sob pressão.

Para que a filtração seja mais perfeita é de bôa pratica submitter primeiro o liquido a uma leve pasteurisação pelo aquecimento a 70-80.°C e depois filtral-o.

Obtido o mosto bem claro, acetifica-se convenientemente de modo a se obter um mosto com 10 a 12 por mil em acido tartarico, o que se consegue ordinariamente na pratica pela

adição de 100 a 250 grs. de acido tartarico por 100 kilos de liquido filtrado.

Uniformisa-se toda massa por meio de uma agitação energica e tem-se deste modo, prompto o mosto que irá para as dornas de fermentação, onde esta será conduzida, como veremos depois.

### Preparação do mosto das materias lenhosas e residuos sulphiticos das fabricas de papel

Embóra sem resultados ainda bem concordantes e positivos tem-se ensaiado a utilização da lignina para fabrico industrial do alcool, pela sua transformação em assucar fermentisivel.

Esta transformação é feita pela acção do  $SO_2$  em presença de acido sulphurico sobre a madeira disposta em digestores especiaes, a uma pressão de 6 a 7 atmospheras.

Filtra-se a solução obtida e corrige-se a acidez para uma concentração conveniente por meio de carbonato de calcio, filtra-se se fôr preciso e tem-se o mosto prompto para a fermentação.

### A correção dos mostos e sua grande importancia

Para que a fermentação se processe com segurança e regularidade, é preciso que se faça sempre a correcção dos mostos, sem o que nunca é facil obter-se rendimentos altos e fermentações uniformes.

O conhecimento da composição dos mostos trabalhados é feita por meio de analyses chemicas e as determinações mais importantes que devem ser tomadas em maior consideração são as seguintes: densidade, temperatura, acidez, glycose, saccharose e ensaios do amido e da dextrina.

**Densidade** — A densidade é feita commumente por meio de densímetros communs a uma temperatura de 15C ou corrigindo-se leitura quando a temperatura for maior ou menor. A densidade dos mostos não deve ser muito elevada e sim comprehendida entre os limites de 1,105 a 1,075.

Ao mesmo tempo que esta determinação se faz, é costume determinar-se a concentração por meio de um areometro de Bé e tambem em muitos casos o Brix do liquido que vae ser fermentado.

Estas determinações são todas feitas com apparatus proprios muito communs, que dispensam maiores commentarios.

**Temperatura** — E' feita esta determinação com thermómetros communs, geralmente protegidos por meio de uma caixinha de madeira, para evitar constantes accidentes.

Estas duas determinações são de grande importancias como veremos mais tarde em ocasião opportuna, quando fallarmos sobre calculos de rendimento e de atenuação.

**Acidez dos mostos** — A acidez dos mostos é determinada por meio de uma solução normal de soda caustica, isto é, uma solução que encerre por litro 40 grs. de NaOH solida purissima para analyse.

Esta solução é collocada numa bureta graduada e a solução em exame, em um copo da Bohemia, tomando-se desta de 10 a 25cc. Deixa-se gotejar a solução de soda no mosto até reacção neutra ao turnesol ou tomando-se phenol phtaleina como indicador.

Correspondendo cada centimetro cubico de NaOH empregado a 0,049 grs. de acido sulphurico é muito facil fazer-se o calculo da acidez, que será expressa em acido sulphurico.

Em certos calculos é de praxe representar-se o numero de centimetros cubicos de soda empregado, com o nome de gráo de acidez.

Em se tratando de mostos de fructas ou mesmo de mel, a determinação da acidez é mais commumente expressa em acido tartarico e a determinação segue a seguinte norma.

Tomam-se 25cc. do mosto em um copo da Bohemia e titu-

ALCOOL ETHYLICO

mente por me-  
ura de 15C ou  
for maior ou me-  
muito elevada e  
a 1,075.

se faz, é costu-  
e um areometro  
liquido que vae

n aparelhos pro-  
s commentarios.

ção com thermo-  
meio de uma cai-  
entes.

e importancias co-  
a, quando fallar-  
tação.

mostos é determi-  
oda caustica, isto  
de NaOH solida

graduada e a so-  
tomando-se desta  
e soda no mosto  
e phenol phtaleina

de NaOH em-  
muito facil fazer-se  
cido sulphurico.

entar-se o numero  
com o nome de

ou mesmo de mel,  
nte expressa em  
uinte norma.

da Bohemia e titu-

Numero de ordem das experiancias	Tempo de fermenta- ção em horas	Indice pH do mosto		Grãos Baumé do mosto		Brix-volume do mosto		Densidade do mosto		Assucar em total ojo de mosto (calculado como assucar invertido.)		Alcool volume ojo de mosto	Alcool peso ojo de mosto	Rendimento obtido ojo do ren- dimento teorico em relação	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final			Assucar Total	Assucar Fermentado
1.a	120	2,9	3,4	6,0	1,5	11,05	2,63	1,0426	1,0102	9,83	0,20	4,95	3,96	78,88	80,48
		3,5	3,9	6,0	1,4	11,05	2,42	1,0426	1,0094	9,83	0,58	5,05	4,04	80,47	85,59
		3,7	3,9	6,0	1,2	11,05	2,12	1,0426	1,0082	9,83	0,75	5,05	4,04	80,47	87,06
		3,9	3,9	6,0	1,2	11,05	2,12	1,0426	1,0082	9,83	0,05	5,55	4,44	88,44	88,80
		4,1	4,1	6,0	1,1	11,05	2,01	1,0426	1,0078	9,83	0,11	5,55	4,44	88,44	89,51
2.a	160	2,9	2,9	6,0	2,0	11,05	3,55	1,0426	1,0138	9,89	0,65	5,05	4,04	80,00	85,59
		3,4	3,3	6,0	1,3	11,05	2,32	1,0426	1,0090	9,89	0,15	5,70	4,56	90,29	97,75
		3,7	3,5	6,0	1,3	11,05	2,32	1,0426	1,0090	9,89	0,06	5,80	4,64	91,88	92,43
		3,9	3,9	6,0	1,3	11,05	2,32	1,0426	1,0090	9,89	0,08	5,80	4,64	91,88	92,61
		4,1	4,1	6,0	1,2	11,05	2,22	1,0426	1,0086	9,89	0,04	5,90	4,72	93,46	93,83
3.a	96	4,1	3,7	6,5	1,3	12,03	2,32	1,0464	1,0090	10,70	0,93	5,63	4,47	81,86	89,57
		4,3	3,9	6,5	1,3	12,03	2,32	1,0464	1,0090	10,70	1,07	5,63	4,47	81,86	90,85
		4,5	3,9	6,5	1,1	12,03	2,01	1,0464	1,0078	10,70	0,63	5,82	4,62	84,61	89,88
		4,7	3,9	6,5	1,3	12,03	2,32	1,0464	1,0090	10,70	0,82	5,70	4,53	82,96	89,70
		4,9	3,9	6,5	1,3	12,03	2,32	1,0464	1,0090	10,70	0,86	5,70	4,53	82,96	90,05
4.a	120	4,1	3,7	6,5	1,0	12,03	1,81	1,0464	1,0070	10,55	0,56	5,55	4,41	81,81	86,64
		4,3	3,9	6,5	0,9	12,03	1,61	1,0464	1,0062	10,55	0,46	5,70	4,53	84,04	87,96
		4,5	3,9	6,5	0,9	12,03	1,61	1,0464	1,0062	10,55	0,54	6,01	4,77	88,49	93,34
		4,7	3,9	6,5	0,9	12,03	1,61	1,0464	1,0062	10,55	0,53	6,01	4,77	88,49	92,26
		4,9	4,1	6,5	0,8	12,03	1,51	1,0464	1,0059	10,55	0,30	6,01	4,77	88,49	91,37
5.a	140	4,1	3,7	7,1	0,8	13,13	1,51	1,0506	1,0059	12,30	0,31	7,18	5,70	90,76	92,98
		4,3	3,7	7,1	0,8	13,13	1,51	1,0506	1,0059	12,30	0,26	7,34	5,83	92,83	94,79
		4,5	3,9	7,1	0,7	13,13	1,31	1,0506	1,0051	12,30	0,20	7,40	5,90	93,94	95,46
		4,7	3,9	7,1	0,7	13,13	1,31	1,0506	1,0051	12,30	0,16	7,40	5,90	93,94	95,16
		4,9	4,0	7,1	0,7	13,13	1,31	1,0506	1,0051	12,30	0,15	7,40	5,90	93,94	95,16
6.a	160	4,1	3,9	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,26	7,10	5,64	91,26	93,22
		4,5	3,9	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,05	7,50	5,95	96,27	96,74
		4,9	4,1	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,03	7,42	5,89	95,30	95,61
		5,7	4,5	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,04	7,34	5,83	94,33	94,64
		4,1	3,6	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,34	6,71	5,32	86,08	88,51
7.a	120	4,5	3,9	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,18	7,10	5,64	91,26	92,61
		4,9	4,1	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,22	7,02	5,57	90,01	91,76
		5,7	4,5	7,1	1,0	13,13	1,71	1,0506	1,0066	12,10	0,09	6,94	5,51	89,15	89,88
		4,1	—	6,8	—	12,69	—	1,0489	—	12,29	0,49	6,01	4,77	75,95	79,10
		4,5	—	6,8	—	12,69	—	1,0489	—	12,29	0,40	6,09	4,83	76,91	79,57
8.a	96	4,9	—	6,8	—	12,69	—	1,0489	—	12,29	0,51	6,16	4,89	77,86	81,22
		5,9	—	6,8	—	12,69	—	1,0489	—	12,29	0,52	5,93	4,71	75,00	78,36
		4,1	—	7,2	—	13,36	—	1,0515	—	12,90	0,72	6,94	5,51	83,61	88,58
9.a	96	4,5	—	7,2	—	13,36	—	1,0515	—	12,90	0,47	7,50	5,95	90,29	93,70
		4,8	—	7,2	—	13,36	—	1,0515	—	12,90	0,60	7,18	5,70	86,49	90,76
		5,7	—	7,2	—	13,36	—	1,0515	—	12,90	0,64	7,18	5,70	86,49	91,05

la-se com uma solução n/4 normal de NaOH, ou seja uma solução que tenha por litro 10 grs. de NaOH purissima para analyse.

O numero de centimetros cubicos empregado é multiplicado pelo factor 0,75 e tem-se pelo resultado, a acidez em acido tartarico por litro de mosto.

A acidez expressa em pH dos mostos é um factor importantissimo para a sua bôa fermentação e obtenção de maior rendimento.

Trabalhando com levedo puro, seleccionado, Dr. Juvenal de Godoy iniciou ha tempos nos laboratorios de Technologia da Luiz de Queiroz, um primoroso trabalho a este respeito, para determinar o optimo da acidez dos mostos, para o perfeito desenvolvimento do levedo por elle isolado e seleccionado, para a maxima utilisção do assucar e consequente produção de alcool.

Peço venia ao autor, para transcrever aqui em linhas geraes, como este trabalho foi feito e os resultados a que se chegaram, pois que isto trará aos que se derem o trabalho de passar os olhos por estas nossas notinhas sobre fabricação do alcool, luzes para muita coisa que parece obscura nos processos de fermentação das nossas engenhocas, e de muitas usinas com capa de bem instaladas e dirigidas.

Foram preparados diversos meios de cultura, com garapa esterelisada, variando a acidez expressa em pH, os quaes depois de perfeitamente esterelisados e inoculados com quantidades eguaes de levedo, foram collocados em estufa á temperatura de 28-30 grãos.

Terminada a fermentação dos mostos que haviam sido previamente analysados determinou-se a quantidade de alcool, a de assucar não fermentada, a densidade do mosto e o pH do liquido isento de CO<sub>2</sub>.

Os resultados das experiencias do Dr. Juvenal de Godoy, vão parcialmente expressos nos numeros que constituem o quadro annexo, por onde se vê claramente que o optimo da acidez se encontra nas visinhanças de pH 4,5.

**Saccharose e glycose** — Os processos empregados para estas duas determinações já foram enumerados nesta revista, em artigo anterior, Vol. VIII de Janeiro de 1933.

**Ensaio do amido e de dextrina** — A pesquisa do amido se faz com uma solução de iodo a 10/0 tendo em solução 1 a 20/0 de iodureto de potássio. Em 10 cc. do mosto claro se adiciona 1 c.c. da solução iodada. Coloração amarella, natural do iodo indica saccharificação perfeita; coloração roxa indica saccharificação imperfeita, encerrando ainda no mosto uma certa porção de amido solúvel. Esta reacção será tanto mais sensível quanto mais a frio se trabalha.

As dextrinas se ensaiam com alcool, que as precipita sob a forma de um pó branco.

# REFINAZIL

FARELLO PROTEINOSO

Misturado com outros componentes no preparo de rações balanceadas, é o alimento ideal para vacas leiteiras, porcos de engorda e galinhas poedeiras



A analyse do Refinazil é a seguinte:

Proteina	27 %
Carbohydratos	53 %
Gordura	3 %

Peça-nos informações e formulas balanceadas

REFINAÇÕES DE MILHO, BRASIL S/A

Caixa 2972

—:—

São Paulo — Brazil