

Fabricação industrial do alcool ethylico

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

IV

Sala para fermentação

Uma distillaria bem montada deve comprehender varias secções como sejam : a) laboratorio chimico, onde se possa controlar com rigor a marcha da fermentação, como tambem a a pureza das materias primas empregadas ; b) um deposito bem arejado, limpo e fresco para a materia prima utilizada; c) um segundo deposito para o producto já fabricado e prompto para a venda e d) a sala de fermentação que será no minimo subdividida em tres outras sub-secções constituídas, uma, para o preparo especial do mosto para a fermentação, outra para a multiplicação dos levedos e a terceira para a distillação e rectificação do alcool.

O laboratorio chimico, que deve estar a cargo de um tecnico especialista, deverá conter o material indispensavel para que se possa satisfazer ás exigencias da fabricação, controlar a pureza das fermentações, etc. Dentre o material mais indispensavel a um laboratorio nestas condições contam se os areometros de Beumé, uma colleção de Brix, os densímetros, os thermómetros, os aparelhos para a determinação da acidez, polarímetros etc., não se fallando nas drogas e outros materiaes e utensilios accessorios e indispensaveis.

O deposito para a materia prima, depende natural e exclusivamente da sua natureza, possuindo no entretanto uma capacidade correlativa com a capacidade da installação, devendo ser bem arejado e rigorosamente limpo. Tudo no entanto que diz respeito a tal deposito deve obedecer á natureza da materia prima trabalhada. Assim, nas distillarias que trabalham com o melado de canna, residuo da fabricação do assucar, é constituido de tanques ou silos metallicos, cuja capacidade varia desde poucos milhares de litros até 1 milhão de litros como sóe acontecer com os silos para melado da Usina União, de Igarapava; de outro lado, se a materia prima fôr a BANANA, OPTIMA MATERIA PRIMA PARA O FABRICO INDUSTRIAL DO ALCOOL, taes silos não poderiam ser usados e o deposito aqui constituiria em grandes barracões bem ventilados possuindo ganchos metallicos dispostos sobre vigotas, uns ao lado dos outros, onde se dependuram os cachos separadamente para completar a maturação dos mesmos e garantir a sua conservação perfeita. Assim, pois, para cada especie de materia prima, ha um typo especial de deposito, que obedeça as boas normas de conservação do producto antes de ser utilizado.

A sala de fermentação é a parte mais importante sem duvida, de uma distillaria, na construcção da qual deve-se empregar um material o mais compacto possivel, para não dar asylo aos fermentos nocivos e possuir abundancia de agua, distribuida em diferentes pontos da sala por meio de registos independentes.

Ella deverá ser bastante espaçosa, bem clara e possuindo installação electrica, pois a çlareza facilita o controle do asseio em todos os pontos da sala; é imprescindivel que seja rigorosamente limpa, pois que a limpeza é um dos factores de mais alta importancia nas distillarias, por estar ligada directamente ao rendimento em alcool.

O piso deve ser bem socado e depois ladrilhado com mosaico, ardosia, azulejos ou cimentado de tal modo que não apresente fendas na sua superficie, com um declive bem accentuado para que os liquidos na sua superficie se deslisem com facilidade evitando dest'arte a formação de poças dagua ou de liquidos diluidos assucarados, que facilitariam o desenvolvimento de mi-

croorganismos prejudiciaes, dando como consequencia, fermentações secundarias infecciosas.

Os ralos para o escoamento das agus de lavagem, devem sêr bem construidos e de tal modo, que, dêem vasão no menor tempo possivel, ás grandes quantidades de agua empregadas tanto na limpeza das dornas como da propria sala de fermentação

As paredes da sala devem ser bastante espessas, de um tijollo, pois uma grande espessura facilitará, em virtude da má conductibilidade em calor do conjunto, a manutenção de uma temperatura constante no interior da sala, tanto no inverno como no verão, o que é imprescindivel n'uma distillaria moderna. Além de espessas, as paredes internas devem ser revestidas de azulejos, ou de ladrilho ou cimentadas, ou ainda revestidas de um material qualquer que possa soffrer a acção de constantes lavagens sem se alterar.

Na base das paredes, um pouco acima do piso, deve haver respiros protegidos por téla metallica forte e por um dispositivo que permita fechal-os quando se queira, destinados á tiragem de CO₂, que produzido nas horas de fermentação se accumula nas camadas inferiores da sala em virtude da sua alta densidade, constituindo, pela sua não eliminação, um elemento bastante perigoso.

Na parte mais alta das paredes, acham-se as janellas em numero variavel e orientadas o quanto possivel na direcção Norte, e que possam ser fechadas com facilidade e perfeição, no momento que se queira, variando o seu numero e tamanho de accordo com a necessidade, attendendo quanto possivel a favorecer uma bôa ventilação, o que nem sempre é facil, e que na maioria das nossas distillarias é desprezada *in totum*.

A ventilação da sala não deve produzir grandes e rapidas mudanças na temperatura local, nem tão pouco correntes de ar frio, pois, nestas condições, as dornas ficariam expostas a mudanças bruscas de temperatura, e não fermentariam bem. Ella deve manter no interior da sala um arejamento perfeito, mas, conservando constante a temperatura em qualquer ponto da sala. Para verficar se isso, na sala deve-se distribuir por 3 ou 4 pontos differentes, bem á vista dos operarios, thermometros de maxima e minima. A temperatura deve oscilar de 20-30.°C no maximo.

A aeração sendo deficiente e imperfeita, o ar humido imóvel, saturando o ambiente, favorece o desenvolvimento de germens nocivos á fermentação, enquanto que o CO₂, por outro lado, pode ocasionar sérios perigos.

A altura da sala deverá ser mais ou menos de 4 a 5 metros, dependendo isto da capacidade da instalação e do arejamento.

E' precisamente na sala de fermentação que se acham situadas as dornas de fermentação, geralmente collocadas em planta baixa e dispostas paralelamente umas ao lado das outras e enumeradas para maior facilidade do trabalho de controle.

Quando tudo corre bem numa sala de fermentação, nota-se um cheiro agradável, sadio e característico, quando nela se entra.

O máu cheiro, que muitas vezes se sente, é consequencia do empossamento de mosto que escorre das dornas ou mesmo deixado cahir pelo chão, produzindo fermentações secundarias, não a ethylica, em virtude da falta de limpeza.

A limpeza do piso da sala como das paredes deverá ser feita diariamente, com soluções antisepticas e ao contrario da maioria dos autores, não se deve empregar cal neste mistér, pois, carbonando-se ella com rapidez, não exercerá sua acção contra os microorganismos prejudiciaes.

Aconselha-se como mais efficaz para isso, o emprego de hypoclorito de calcio ou bisulfito de Cal em soluções de concentração mais ou menos de 1 a 2 %.

Dornas de fermentação

As dornas para a fermentação dos mostos, pódem ser construidas de diferentes materias primas, como sejam madeira, cimento ou pedra, ferro ou vidro. Seja qual fôr o material empregado na sua fabricação, elle deve ser facil de limpar.

As de madeira, são construidas de aduellas de pinho, cedro, carvalho, ou ararua, com aros exteriores circulares de ferro, apresentando o inconveniente de absorver uma certa quantidade de mosto que se entranhando na madeira, acetifica-se depois em contacto com o ar, viciando deste modo as fer-

mentações posteriores, dando fermentações más e diminuindo consideravelmente o rendimento alcoolico.

Este inconveniente, é no emtanto, muito facil de ser removido pela impermeabilisação interior por meio de parafinagem, empregando nesta operação parafina fervendo e passada com um pincel quando a dorna esteja bem secca, ou por meio de um tratamento com oleo de linhaça repetidas vezes ou ainda empregando-se um verniz constituido da seguinte mistura :

Colophane	4.000 grs.
Gomma lacca	500 grs.
Therebenthina	2.000 cc.
Alcool a 90º	16.000 cc.

O emprego deste verniz deve seguir a seguinte technica operatoria. Em primeiro logar coloca-se o alcool na dorna e atêa-se fogo para que suas paredes internas fiquem completamente seccas e quentes, applicando se a seguir o verniz acima, com um pincel o qual, depois, soffre a acção do fogo por meio de um maçarico de mão e estas operações serão repetidas varias vezes até que a impermeabilisação seja completa.

As cubas de pedra ou de cimento são tambem muito porosas, tanto ou mais que as de madeira, mas corrigi-se tambem facilmente isto, pela applicação de oleo de algodão quente até que o oleo não seja mais absorvido.

Estas dornas geralmente possuem a superficie exterior acanalada, por onde se faz a refrigeração das mesmas, em caso de necessidades.

As dornas de ferro não possuem o inconveniente apontado, mas, em virtude da grande conductibilidade do metal, são ellas expostss á variações bruscas de temperatura, agravante esta que não as recommenda muito.

Tambem pôde-se remover isto, augmentando a capacidade da dorna, pois nestas condições as variações não são tão sensitiveis, como nas dornas pequenas.

As de vidro, não tem applicação industrial, sendo apenas utilizadas para trabalhos de laboratorio e assim mesmo excepcionalmente.

Todas ellas devem, com excepção das de vidro, ser inver-

nisadas exteriormente, para facilitar a asepsia indispensavel, diaria, o que se obtem com relativa facilidade dando ás suas superficies interna e externa um gráo elevado de polimento

A capacidade das dornas é dependente da instalação e da materia prima trabalhada, devendo-se em qualquer caso, dar a ellas um acrescimo de volume, de 10 a 12 % do volume do mosto trabalhado, pois nunca são cheias até os bordos. A quantidade do mosto trabalhado é dividida então pelo numero de dornas que se vae dispor.

Além disso, a capacidade das dornas varia enormemente em relação aos paizes considerados. E' assim, que na Alemanha, para a fermentação de grãos e da batatinha, se utilizam pequenas dornas de madeira cuja capacidade não exede a 5.000 litros: na França empregam-se dornas maiores que alcançam até 150.000 litros; na Ilha dos Açores, na fermentação de batatas, até de 60.000 litros; no nosso meio é muito variavel, encontrando-se dornas desde mil litros até 50 000 como na Usina União, em Igarapava.

Em ultima analyse, a importancia da capacidade das dornas está estreitamente ligada ao trabalho dos demaisapparelhos da distillaria, como sejam as columnas de distilação e de rectificação, para que a quantidade de mosto fermentado, possa ser quanto antes distillado e não ficar parado na dorna aguardando a sua vez, porque se acetificaria ocasionando graves prejuizos.

As dornas muito pequenas requerem muita mão de obre na limpeza além do que, pela sua menor capacidade, estão mais sujeitas ás variações bruscas de temperatura, requerendo por isso um dispositivo especial, que lhes garanta a manutenção da temperatura constante emquanto durar a fermentação.

Mesmo a ventilação da sala, para as dornas pequenas tem que ser modificada de modo que a temperatura reinante no interior da sala possa compensar as variações das dornas,

As dornas muito grandes, não soffrem tal influencia, mas aquecem se demasiadamente durante a fermentação, requerendo, como no caso anterior, o mesmo dispositivo que será neste caso, maior, mais oneroso e requerendo maiores quantidades de agua. Este dispositivo é constituido por refrigerantes ta-

bulares, menos usados, ou por meio de serpentinas de cobre collocadas horizontalmente no liquido em fermentação. Ellas devem ser moveis, facilmente desmontaveis, prestando-se tanto para a circulação do vapor como da agua fria, de accordo com as necessidades do momento.

As dornas de pedra ou de cimento, dispensam este dispositivo porque a sua superficie externa possúe canalizações que fazem o mesmo effeito pela passagem de agua fria ou quente.

A grande vantagem do emprego destes dispositivos refrigerantes é a possibilidade de se trabalhar com mostos espessos sem expol-os á fermentação muito tumultuosa, e, ainda, para os paizes que pagam o imposto de fabricação, pela capacidade das dornas. Parece mesmo que elle acarreta, em certos casos um augmento no rendimento alcoolico de 1 a 2 %.

As dornas de elevada capacidade são as mais economicas, mas pôdem em casos de accidentes occasionar enormes perdas, facilitar a acetificação do mosto durante o esvasiamento e distillação, por serem operações muito demoradas, além de occupar muito espaço na sala de fermentação.

O melhor typo de dornas são as que apresentam uma capacidade média de 10 a 50.000 litros.

A altura das dornas deve ser mais ou menos igual ao seu diametro maior, mas no geral, ella é muito maior, chegando a sero dobro e mesmo mais.

Ellas são em geral abertas ou fechadas por tampas comuns ou dispositivos especiaes. As abertas são as mais communmente usadas. As fechadas, cujo emprego está se generalizando cada vez mais na Allemanha, tem a grande vantagem de se poder aproveitar o CO₂ produzido durante a fermentação, como tambem augmentam o rendimento alcoolico, porque evitam as perdas produzidas por evaporação, visto que as perdas occasionadas por excessivo aquecimentordurante a fermentação, podem ser supprimidas por um resfriamento cuidadoso com agua fria circulando nas serpentinas de cobre.

Neste typo de dornas, ha um thermometro fixo e a serpentina é fixa, o que traz dificuldades na sua limpeza que tem que ser feita com injeção directa de vapor sob pressão: na

tampa haverá sempre uma válvula automática que deixa escapar o CO₂, no caso do seu não aproveitamento, evitando entrada de qualquer elemento extranho nocivo na dorna.

As dornas abertas, de uso mais corrente, tem a vantagem da limpeza facil, sendo que o inconveniente das perdas de alcool por evaporação ou por projecção em virtude das bolhas de CO₂ que se formam na superficie das dornas quando excessivamente cheias, pôdem ser facilmente removidas pelo resfriamento com serpentinas moveis e desmontaveis e conduzindo-se a fermentação em dornas não transbordantes.

Para reduzir as perdas por evaporação, existem já uma infinidade de dispositivos, simples uns, como no caso das tampas simples de madeira que possuem apenas um furo para escapamento dos gases, e, complexos outros, como os de Miroir, Bernt, Strauch, Foth etc., recuperando neste, em certos casos, mais de 0,5 % em relação ao alcool fabricado.

O formato das dornas tambem é um factor bastante variavel, podendo ser cylindricas ou ligeiramente conicas, um pouco mais estreitas na parte superior, ou ovaes e pouco profundas, como ainda em certos casos, rectangulares e divididas ao meio por um septo vertical em duas dornas independentes, sempre que se tenha em vista diminuir o espaço occupado por ellas nas salas de fermentação.

O tratamento das dornas tambem tem que ser levado em consideração e consta da sua limpeza e conservação. As dornas quando novas, além da limpeza, requerem antes, a sua impermeabilisação de que já tratamos. A limpeza tanto interior como exterior, deve ser feita pelo emprego de soluções diluidas de antisepticos de concentração de mais ou menos 1,5 %, usando se para isso o hypochlorito de calcio, sulphito e bisulphito de calcio, acido sulphurico e chlorhydrico, cal virgem ou ainda vapor sob pressão.

Para isso procede-se do seguinte modo: em primeiro lugar, passa-se uma escova metallica ou de qualquer outra natureza, bem dura, com o fim de se destacar todas as materias adherentes internamente, applicando-se depois a solução antiseptica ou o vapor, lavando-se a seguir com abundancia de agua para eliminar toda, solução empregada na limpeza. Mórmente

em se tratando da cal virgem, é imprescindível a sua eliminação completa, porque se permanecer em grande quantidade dentro da dorna, poderá dar ao mosto um certo grão de alcalinidade, contrariando o desenvolvimento perfeito dos levedos e favorecendo a vida de organismos infecciosos.

Esta limpeza, tanto se faz nas dornas novas, como nas que já terminaram uma fermentação e vão começar outra.

A conservação das dornas deve ser feita localizando-as elevadas do solo, de meio a 1 metro de altura, em supportes de alvenaria com vigas de ferro ou mesmo de cimento armado, de tal modo que haja facil circulação de ar pela base e dispostas a permittir facil acesso e livre transito ao seu redor para facilitar a limpeza e a fiscalisação.

Deve-se constantemente verificar se não possuem nas paredes lateraes ou no fundo, alguma fenda ou furo por onde gottejará liquido, pois constituiriam estes orificios um optimo vehiculo para infecção.

Quando as dornas não trabalham, devem ser conservadas com agua.

As serpentinas de resfriamento, devem tambem depois de cada uso, soffrer uma asepsia que consiste quasi sempre em injectar-se vapor sob pressão até que aqueçam a ponto de não se poder tocar-as com a mão, o que dura cerca de 30 a 40 minutos.

O esvasiamento se faz por meio de um tubo metallico collocado ao fundo da dorna que se liga ao conductor do mosto, que o encaminha ou para um reservatorio especial de mostos fermentados onde aguardará a sua vez de ser distillado, ou, o que é melhor ainda, para as columnas ou para os alambiques de distillação e rectificaçáo.

Pé de cuba

Annexa á sala de fermentação, num dos lados e em plano superior á superfrcie livre das dornas, fica a secção para multiplicação dos levedos puros que se destinam á preparação do pé para inicio da fermentação, conhecido praticamente pelo nome de pé de cuba.

Nas instalações modelares, esta secção é constituida por

um aparelho especial multiplicador, mas, no geral, ella consta de pequenas dornas com serpentina onde se injecta, primeiro vapor para a esterilisação do mosto, e, posteriormente, agua para o resfriamento rapido do mosto esterelizado.

São geralmente tronconicas, com thermometro fixo e um agitador mechanico, fechadas por um tampo movel que possúe apenas um orificio para a sahida do CO₂ protegido por téla fina e com uma capacidade equivalente a 1/10 do volume das dornas de fermentação ou um pouco mais.

A preparação do pé para fermentação, é feito do seguinte modo, nas distillarias que trabalham com melado.

Tomam-se mais ou menos 5 litros de melado e dilui-se com agua até se obter uma solução de 10 a 16° Bé, o que se consegue pela adicção de 2 a 3 litros de agua por litro de melado exgotado.

No caso de se trabalhar com garapa, não é preciso adicionar agua e neste caso tomam-se directamente de 10 a 15 litros de garapa.

Obtida a concentração desejada, determina-se o pH da solução, que é posta a seguir á ebulição prolongada para completa esterelisação, resfriada depois rapidamente e collocada dentro de um balão esterelizado previamente com agua fervendo, que se fecha com um tampão de algodão esterelizado na chamma de uma lampada de alcool.

O pH da solução deve oscillar de 4 a 4,5, o que se consegue, para o caso da garapa pela adicção de 15 a 2 cc. de acido sulphurico 1:10, por litro de garapa tomada.

A correção de acidez depois da esterelisação parece ser de maior vantagem, porque a saccharose neste caso não sendo invertida totalmente, os levedos serão mais vigorosos e trabalharão depois muito melhor e mais rapidamente com o melado diluido frio, não invertido.

Attingida a concentração desejada, inocula-se com o levedo puro preparado e conservado no laboratorio proprio da distillaria ou vindo de fóra, e espera-se que a fermentação se complete.

Repetem-se as mesmas operações nas dornas de multiplicação de levedo que se acham na sala de fermentação, empre-

gando-se para o melado mais ou menos de 0,5 a 2 grs. de acido sulphurico por litro e inocula se o mosto esterelizado da dorna, com o pé preparado previamente no laboratorio como vimos atrás.

Terminada a fermentação da dorna multiplicadora, tem-se prompto o pé inicial para se começar a fermentação das dornas, n'uma proporção de mais ou menos 10 % em volume, em relação ao volume do melado diluido de cada dorna de fermentação.

Emquanto se processa o preparo do pé inicial, nas dornas da sala de fermentação, no laboratorio, as operações se repetem na mesma cadencia anterior, para a continuação da marcha da fabricação, como veremos mais tarde, nos artigos que se seguirem.

(CONTINU'A)

ANU' PRETO

E' ave essencialmente gregaria ; nos pastos ou nos carascaes sempre que vòa um anú, logo o resto do bandinho de 10 ou 20 aves o segue, repetindo o grito aflautado. Ainda durante a procreação a ave manifesta bem o seu instincto social. O ninho, grosseiramente construido de talos e gravetos, acha-se sempre a certa altura entre a folhagem de arbustos e parece estar averiguado que varias femeas põem os seus ovos no mesmo ninho ; consiste assim a ninhada em 10, 15 ou mesmo 20 ovos, de côr verde azul, cuja casca é coberta por uma camada branca, calcarea. Não pôde ainda ser verificado si ás femeas se revesam no chôco, mas são muitas as que contribuem para catar os innumerous insectos, necessarios para cevar os pintainhos.

E' ave dos campos, que gosta de pousar sôbre o gado, para lhe catar os carrapatos, e não é pequeno o serviço que presta, pois houve quem contasse nada menos de 74 carrapatos, que formavam o conteúdo do estomago de uma só ave.