

Ivan Tavares

CADERNO DE INDUSTRIA

Tapera  1933



Francisco de Oliveira Magalhães
Cláudio Augusto Gomes da Câmara
Argus Vasconcelos de Almeida

Editores

Ivan Tavares

CADERNO DE INDUSTRIA

Tapera  1933

Recife
2009

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Química

Reitor

Prof. Valmar Corrêa de Andrade

Vice-Reitor

Prof. Reginaldo Barros

Diretor da Editora Universitária

Antão Marcelo Freitas Athayde Cavalcanti

Capa e projeto gráfico

Bruno de Souza Leão [Editora Universitária]

Copyright © Ivan Tavares

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do copyright (lei nº 9.610/98)

1ª Edição – 2009

Esta edição só foi possível com o apoio da SINTUFEPE-UFRPE

Ficha catalográfica

Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

T231c Tavares, Ivan

Caderno de indústria: Tapera, 1933 / Ivan Tavares; editores:
Francisco de Oliveira Magalhães, Cláudio Augusto Gomes
da Camara, Argus Vasconcelos de Almeida. – Recife: UFRPE,
editora Universitária, 2007.
127 p.: il

Inclui bibliografia

1. Química industrial 2. Ensino agrícola
I. Magalhães, Francisco de Oliveira II. Câmara, Cláudio
Augusto Gomes da III. Almeida, Argus Vasconcelos de IV.
Título

CDD 660

PERFIL BIOGRÁFICO DO PROFESSOR IVAN TAVARES



Ivan Tavares entre colegas (O segundo da esquerda para direita)

O Professor Ivan Tavares nasceu na cidade de Natal, no Estado do Rio Grande do norte, em 27 de Agosto de 1911. Filho de Olympio Tavares e Amélia Augusta Tavares, residiu em Olin-da durante a juventude. Ingressou na Escola Superior de Agricultura São Bento em Tapera, onde obteve o título de Engenheiro Agrônomo em 1935, tendo sido o orador da turma.

Iniciou a sua carreira docente em 1937 como professor de Zoologia Agrícola e foi nomeado Professor Catedrático da 11^a cadeira — Mecânica Agrícola da Escola Superior de Agricultura, da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, por concurso de títulos em 03 de janeiro de 1939. Casou-se em 1941 com Célia Alves de Araújo.

A convite do Reitor Manoel Rodrigues Filho passou a residir, com sua esposa e dois filhos, no campus da Universidade Rural de Pernambuco — URP, em 1948, onde permaneceu até o ano de 1973. Era uma espécie de “guardião” do campus da Universidade, pois era, ao mesmo tempo, além de professor, uma referência de assistência aos alunos, funcionários e professores.

A casa, hoje denominada Professor Ivan Tavares, foi local de reuniões e de passatempo de estudantes da Universidade, principalmente nas décadas de 50 e 60 do século passado. Frequentavam também a casa os funcionários residentes no bairro de Dois Irmãos e inúmeros professores da UFRPE.

Na década de 50, uma turma de alunos do curso de Agronomia, da qual fazia parte o ex-reitor João Baptista Oliveira dos Santos, destacou-se pela amizade com o “divino mestre”, como era apelidado pelos alunos. A turma era tão próxima do Professor Ivan a ponto de ser convidada para ouvir pelo rádio, em sua casa, o jogo Brasil × Hungria, pela Copa do Mundo de 1954, realizada na Suíça. A turma também foi convidada a acompanhá-lo em memorável excursão ao Chile.

O Professor Ivan Tavares conviveu com personalidades da música pernambucana, em inesquecíveis noites musicais, com a presença de músicos como Carnera, Capiba, Álvaro Vieira de Matos e tantos outros amigos que apreciavam a arte musical. Como músico, tinha o violino como principal instrumento. Personalidades como o médico Doutor Albano Castro, residente em Apipucos, também frequentavam a casa do Professor Ivan Tavares.

Na casa também residiu, durante algum tempo, o seu sobrinho o Engenheiro Agrônomo Sérgio Tavares, quando ainda era estudante da Universidade. A casa também era frequentada por alunos de Agronomia na década de 60, amigos de seus

filhos Carlos Alberto e Eduardo, ambos estudantes do curso de Agronomia, concluintes das turmas de 1966 e 1967, respectivamente.

A vida no campus de dois Irmãos também apresentava características peculiares da época, como por exemplo, as “boiadas” que percorriam a conhecida Estrada da Volta ao Mundo, caracterizando um ambiente próprio da vida rural.

Aos professores que ministravam suas disciplinas no prédio de mecânica, vizinho a casa onde residia, era servido um cafezinho nos intervalos das aulas, com uma atenção especial dos contínuos Pinheiro e Oscar, que se responsabilizavam pelo transporte das bandejas com xícaras de café e água.

A vida do Professor Ivan Tavares, como residente no campus da Universidade Rural, também teve momentos de angústia com alguns acontecimentos inusitados, como por exemplo, o transbordamento do açude de Dois Irmãos e a “cheia” que inundou parte do campus, causando enorme prejuízo materiais à instituição. A invasão do campus pelo exército, quando a Rural foi tomada pelos estudantes (1962), também foi um acontecimento bastante comentado na cidade do Recife.

Na década de 50, aos domingos, celebrava-se uma missa numa das salas do prédio principal da Universidade, organizada pelo Secretário Geral Adriano Sales. Esta missa era celebrada pelo Padre Carlos, da Igreja de Apipucos. Após a missa, o padre tomava café da manhã na casa do Professor Ivan Tavares e outras vezes na casa do secretário Adriano Sales.

Havia também um tradicional jogo de “volley ball” nas tardes de sábado, do qual participava a família do Professor Duarte Coelho Pontual Filho, residente na casa onde hoje funciona como Casa do Estudante II, localizada próxima ao açude de Dois Irmãos. Também participavam do jogo alunos

que residiam na Casa do Estudante localizada na praça de Dois Irmãos, além do próprio Professor Ivan.

A casa também serviu de ambiente para recepções a professores nacionais e estrangeiros que visitavam a Universidade Rural para participarem de bancas de concursos para docentes, congressos, seminários, etc. O professor assumia também esta função de “relações públicas” da Universidade, recebendo personalidades do mundo científico e cultural.

A casa também era freqüentada por filhos de funcionários e outros jovens residentes no campus da Universidade, que tinham, como lazer um futebol de mesa, conhecido como totô, localizado em um pequeno terraço que depois seria transformado no gabinete do Professor Ivan Tavares.

Em 1973, o Professor Ivan Tavares deixou a casa e mudou-se para a Rua Coronel Silvestre Bastos, próximo ao Viaduto de Dois Irmãos, de onde saiu em 1985 para residir no Bairro de Casa Forte, a onde viveu até 1994, ano do seu falecimento.

Prof. Carlos Alberto Tavares

Departamento de Educação da UFRPE

Recife, 2007

O CADERNO DE INDÚSTRIA DO ACADÊMICO IVAN TAVARES

A instituição que, hoje, denomina-se Universidade Federal Rural de Pernambuco nasceu, em 1912, em Olinda. O abade Dom Pedro Roeser (1870-1915), após uma bem-sucedida reforma espiritual de seu mosteiro, desejava dar um passo a mais. Realizar um feito que engrandecesse o mosteiro e, conseqüentemente, a Ordem beneditina.

Segundo a versão oficial, em meio a fervorosas orações e prolongadas meditações, veio-lhe uma revelação *in pectore*. O próprio fundador da Ordem de São Bento, sugeriu-lhe a criação de dois institutos de ensino superior voltados à agricultura e à pecuária (PRIMEIRO RELATORIO, 1916).

A iniciativa de Dom Pedro recebeu imediatamente o apoio dos amigos do mosteiro. Na realidade, a fina flor das elites ligadas à agroindústria canavieira e à pecuária (*ibidem*).

A Escola Superior de Veterinária teve vida efêmera. Por falta de estudantes, encerrou suas atividades em 1926 (PLAQUETE, 1962).

A Escola Superior de Agricultura "São Bento", instalada em Tapera, em 1917, prosperou sob a orientação dos beneditinos até 1936, ano em que sofreu a intervenção do Estado de Pernambuco.

Em 1938, já com a denominação de Escola Superior de Agricultura de Pernambuco, ESAP, transferiu-se para Dois Irmãos, na época, pacato arrabalde da capital pernambucana. Ali, tornou-se, ao longo dos anos, o núcleo em torno do qual organizou-se a atual Universidade Federal Rural de Pernambuco.

No entanto, excetuando-se as crônicas que enaltecem o jubileu de ouro ou louvam os oitenta anos da UFRPE, ao longo desses anos, nenhum estudo dedicou-se à compreensão do significado e da importância do período beneditino para a formação da Universidade Rural de Pernambuco.

Fugindo a essa regra vieram à luz dois estudos que analisam o papel do ensino da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento” (MAGALHÃES et al, 2005, 2008).

De acordo com essa pesquisa, o núcleo do ensino de Química na Escola de Agronomia de Tapera concentrava-se na “cadeira de Química agrícola” que compreendia: “Química inorgânica, Química orgânica, Química analytical e aplicada; Mineralogia” (ATAS da Congregação, quadragésima primeira sessão, 1917).

A análise de algumas provas de química realizadas por acadêmicos daquele período permitiu a dedução dos conteúdos programáticos das matérias que integravam a cátedra de “Química agrícola” (MAGALHÃES et al, 2005, 2008).

Uma situação bem diferente ocorreu com a disciplina “Indústrias Agrícolas” à época lecionada pelo químico alemão Wilhem Kohler, contratado em 1928, para auxiliar D. Pedro Bandeira de Mello. Após a intervenção do Estado de Pernambuco na Escola fundada pelos beneditinos, Kohler tornou-se catedrático dessa matéria na ESAP. O seu conteúdo integral conserva-se até os dias atuais através de apontamentos datilografadas pelo acadêmico Ivan Tavares, estudante de agronomia no período beneditino, futuro professor da ESAP e diretor da mesma Escola.

Por seu conteúdo, estreitamente ligado à Química Orgânica, “Indústrias Agrícolas” pertencia às matérias de química do currículo de Agronomia de Tapera. De um modo geral, essa disciplina tratava dos seguintes assuntos: “tecnologia

do assucar; industria do álcool; vinagre; tecnologia do amido; lacticínios; fabricação de óleo”.

A descrição detalhada dos processos envolvidos no fabrico do açúcar envolve uma variedade de procedimentos, desde os puramente mecânicos, como a extração do suco da cana, até aqueles que se fundamentam em reações químicas. Nesse último caso, destacam-se a “sulfitação”, ou purificação pelo gás sulfuroso e a “defecação”, ou precipitação das impurezas pelo emprego da cal. O controle de qualidade do caldo, ao longo de todo o processo de fabricação do açúcar, realizava-se através da análise química, fundamentalmente a titulação.

O capítulo dedicado à indústria do álcool descreve as principais operações envolvidas na produção dessa substancia: a fermentação do mosto e a destilação.

Segundo o “Caderno de Industria”, servem como matéria prima para a obtenção do álcool três grupos de corpos “substancias sacharinas como cana de assucar (melaço) e frutas sacharinas: substancias amilaceas como mandioca, milho, batata etc.; líquidos alcoólicos, como vinho, cerveja etc.”

A localização da Escola Superior de Agricultura “São Bento” no coração de uma região canavieira, por si só, já poderia justificar a opção pela cana de açúcar. No entanto, o principal motivo dessa preferência deve-se ao teor de açúcar desse vegetal, o maior entre todas as matérias primas potencialmente produtoras de álcool.

A descrição dos aparelhos utilizados, bastante sucinta, emprega um vocabulário cuja origem remota à alquimia: alambique, cucúrbita, capitel. No entanto, esse fato coaduna-se perfeitamente com a forte presença de uma linguagem química. Ressalte-se que a citação dos produtos químicos vem acompanhada da notação vigente à época. Para indicar quantas vezes um elemento figura numa fórmula, utilizava-se um

índice numérico, escrito à direita e acima do mesmo. Conseqüentemente, em vez de C_2H_6O , escrevia-se C^2H^6O .

Na produção do álcool etílico, há um destaque especial para a desidratação “que não pode ser obtida pelos meios comuns da retificação” (TAVARES, 1933, p. 27a).

Em outras palavras, pela destilação fracionada obtém-se, no máximo, uma concentração alcoólica de 96%. Para ultrapassar esse limite, necessita-se do acréscimo de substâncias pouco solúveis na água, porém, solúveis no álcool.

O “Caderno de Industria” discute quatro métodos de obtenção do álcool anidro. Três utilizam o benzol (benzeno) como desidratante e designam-se pelos nomes de seus inventores: Young, E-Merck Darmstadt e Kubierschky. Um quarto processo usa a cal virgem (óxido de cálcio) como desidratante.

Além dos aspectos puramente técnicos, avaliam-se também as vantagens e as desvantagens do ponto de vista econômico.

Após o capítulo sobre o álcool, segue-se uma breve referência ao vinagre. Discutem-se dois processos para a produção dessa substância. O primeiro denomina-se “processo lento para o vinagre do vinho”. O segundo descreve o processo rápido de Schtzenback” (Schützenback).

O tópico que estuda a tecnologia do amido inicia-se com algumas considerações gerais sobre essa substância, suas aplicações e seus derivados. Em seguida, descrevem-se os processos gerais empregados na extração do amido, aplicando-os à mandioca e à araruta. Essa última planta, praticamente extinta no Nordeste, desempenhou durante muitos anos um papel importante na alimentação das crianças recém-nascidas de baixa renda. Seus tubérculos forneciam a matéria-prima necessária para o preparo de mingaus, antes da invasão das massas preparadas pela Maizena.

O leite e os laticínios ocupam, praticamente, 50% do “Caderno de Industria”. Analisam-se primeiramente o leite e suas propriedades. Em seguida, descrevem-se alguns de seus derivados, tais como a manteiga e diversas qualidades de queijo.

O texto encerra-se com uma breve menção à fabricação do óleo de mamona.

Em todos os assuntos abordados pelo “Caderno de Industria”, deve-se ressaltar a preocupação em estudar os produtos encontrados na região em que se inseria a Escola Superior de Agricultura “São Bento”. Essa preferência não se deve ao acaso. Destaca um aspecto importante da filosofia pedagógica dos beneditinos.

No entanto, na perspectiva da pesquisa já mencionada anteriormente, o aspecto mais relevante do trabalho datilografado por Ivan Tavares encontra-se em sua introdução.

De fato, na Escola Superior de Agricultura “São Bento”, a Química desempenhava um papel diferenciado na formação dos futuros engenheiros agrônomos. Transmitia-lhes uma visão estruturante de suas funções, centradas no laboratório de Química Analítica.

Ora, essas conclusões, de certo modo, encontram-se no “Caderno de Industria”. Segundo esse texto, “a agricultura pode ser considerada como “uma industria de materiais vivos” (TAVARES, 1934). Em outra passagem, o mesmo acadêmico, em linguagem metafórica, considera a Química Analítica indispensável para o sucesso de qualquer indústria. “O laboratório químico é a bussola da fabrica (...). Foi o laboratório que soube salvar a indústria assucareira de beterraba; é a ausência da mesma que compromete a da canna” (TAVAVES, 1933).

Na realidade, o acadêmico Ivan Tavares evoca os mesmos princípios que Justus Liebig julgava indispensáveis a uma

agricultura racional, expressos numa obra polêmica, publicada em 1840, intitulada “Chemistry in its Application to Vegetable Physiology and Agriculture”.

Segundo o próprio autor, o trabalho tinha como objetivo elucidar os processos químicos envolvidos na nutrição dos vegetais. Ao contrário dos que julgavam o húmus o principal componente da nutrição dos vegetais, o químico alemão enfatiza o papel dos minerais encontrados no solo. Nesse sentido, considera o solo como um depósito (magazine) de minerais à disposição das plantas (LIEBIG, 1852).

Numa obra posterior, denominada “Familiar Letters on Chemistry”, Liebig reitera a importância da ciência para a agricultura, uma atividade que considera, ao mesmo tempo, arte e ciência. “Agriculture is both a science and a art. The knowledge of all the conditions of the life of vegetables, the origin of their elements and the sources of the nourishment, form its scientific basis. From this knowledge we derive certain rules for the exercise of the art” (LIEBIG, Letter XII, 1852).

O autor não deixa nenhuma dúvida sobre a ciência que infunde racionalidade à agricultura. De acordo a “Letter XIII”, sem a química torna-se impossível o aperfeiçoamento da arte de produzir alimentos para os homens e para os animais (ibidem).

Nessa perspectiva, o químico não se reduz a um mero coadjuvante da natureza ou simples conselheiro dos agricultores. Tem o papel de juiz e mestre das práticas agrícolas. Nesse sentido, a racionalidade da agricultura exige a presença de um químico experimentado nos exercícios analíticos do laboratório.

Desse modo, o testemunho de Ivan Tavares leva-nos a afirmar, com bastante probabilidade, que a doutrina agrícola do químico alemão fazia parte do currículo implícito da Escola Superior de Agricultura “São Bento”. Por isso, as notas da-

tilografadas de um estudante, que cursava agronomia em 1933, representam um importante documento histórico. Extrapolam o simples conteúdo de uma matéria que, para muitos, pode parecer obsoleto.

Nessa perspectiva, a publicação do “Caderno de Indústria” reveste-se de um significado especial para história do ensino das ciências na UFRPE.

Em primeiro lugar, traz à luz, para as novas gerações, o conteúdo das lições do professor alemão Wilhem Kohler que, contratado pelos beneditinos em 1928, permaneceu no quadro de docentes da Escola Superior de Agricultura de Pernambuco durante muitos anos.

Em segundo lugar, homenageia um professor que dedicou toda sua vida à Universidade Rural.

Finalmente, revela-nos um princípio fundamental da filosofia pedagógica da Escola Superior de Agricultura “São Bento”: sua ligação com a filosofia agrícola de Justus v. Liebig.

Francisco de Oliveira Magalhães

Departamento de Química

UFRPE, 2009

SUMÁRIO

Tecnologia Agricola	17
Tecnologia do Assucar	20
Extração	23
Difusão	27
Purificação	30
Concentração	35
Turbinas	38
Cristalização	40
Industria do Alcool	41
Materia prima	43
Fermentação do mosto	45
Mosto de frutas (alcool de frutas)	47
Destilação de mostos fermentados	48
Vinagre	50
Deshydratação do alcool	53
Tecnologia do Amido	57
O Amido da mandioca	61
O Amido da araruta	63
Lactinios	68
Propriedades do leite	71
Colostrum	72
Leite de diversos animais	72
Circunstancias que influem sobre a produção do leite	73
Leites anormais	76
Os microorganismos do leite	77
Alterações do leite	81
Ordenha	82
Pesagem e medição do leite	84
Filtração	85
Transporte	86
Conservação	89
Produtos especiais do leite	98

101	Industria dos Lactinios
101	Desnatação
106	Maturação do creme
108	Batedura
110	Malaxação
111	Salga
111	Embalagem
112	Conservação
112	Manteigas renovadas
113	Composição da manteiga
113	Rendimento Industrial
115	Industria do Queijo
116	O aquecimento do leite
116	O leite coalhado ou coalhada
117	A temperatura nos lugares da fabricação
117	Separação do soro da coalhada
117	Conformação, numeração e compressão dos queijos
118	Coloração dos queijos
118	A salga do queijo
119	Maturação do queijo
119	Anormalidades na maturação do queijo
120	Phylloxeras animaes do queijo
121	Influencia do ar nos celeiros
121	Manipulação do queijo durante a maturação
122	Diversas qualidades de queijos
125	Oleo de Mamona
126	Fabricação do Oleo

TECNOLOGIA AGRICOLA ¹

A tecnologia agricola ou industria dos productos agricolas, abrange todas as industrias que têm por objecto a transformação da materia produzida pela Agricultura. A agricultura só tende a produzir: por isso o lavrador fazendo a colheita dos productos, pode dar por concluida a sua missão.

A industria, por seu turno, modifica a forma destes productos, alterando-lhes o estado e as propriedades, tornando-os de facil conservação ou transformando-se em outros productos que alcançam um valor superior ao da materia prima empregada, pela applicação de operações physicas, chemicas e mechanicas.

A agricultura moderna visa especialmente satisfazer as necessidades industriaes, pelo augmento e melhoramento de seus productos, pois o grandioso progresso e desenvolvimento da tecnologia agricola, seria inconcebivel, sem analogo progresso e desenvolvimento dos processos e, consequentemente dos productos agricolas, quanto à qualidade e quantidades.

As industrias agricolas aproveitam-se só da materia prima, enquanto os componentes restantes e residuos, são com vantagem, utilizados na agricultura, para a alimentação do gado, adubação do solo etc., ou mesmo, tornam-se productos e fontes de outras industrias. O laboratorio chimico é a bussola da fabrica. Este axioma éntrementes, não é sufficientemente apreciado pela maioria das fabricas entre nós. Sobre a industria da canna, diz o abalisado Luiz de Castilho: foi o laboratorio que soube salvar a industria assucareira da beterra-

¹ Por fidelidade ao texto original conservamos a ortografia e notação química da época (1933). Desse modo tem-se Chimica, em vez de Química, H²O e não H₂O. Nesse mesmo sentido permanecem os possíveis erros de datilografia.

ba; é a ausencia do mesmo que compromette a da canna. O mesmo podemos affirmar com qualquer industria agricola.

As materias primas ou brutas se alteram mais ou menos facilmente, soffrendo transformações que as tornam imprestaveis à industria. Por mais intelligente e pratico que seja o fabricante, não pode pela simples inspecção visual dar fé das referidas transformações, nem das causas que para isso concorrem.

O fabricante tem rigorosa obrigação se saber, quanto de materia prima entra na fabrica, ou quanto encerra de materia aproveitavel, e quanto rende a mesma materia prima, em substancia transformada ou modificada, e finalmente, onde ficou a parte differencial, accusada na balança ou no controle chimico bem feito.

Para isso não é preciso que a fabrica tenha um laboratorio chimico completo com toda a sorte de aparelhos necessarios não só às analyses da respectiva industria, mas também às de todas as substancias que tenham relação com a industria, como estrumes, terras, sementes, etc.

De semelhantes analyses, devem-se incubir as estações agronomicas; na falta dessas, as associações agricolas. Nas fabricas onde não ha um controle chimico e mechanic, é absolutamente impossivel sondar e remediar os defeitos occorridos nos varios processos, da inferioridade da materia prima, etc., pelo simples facto de que a origem é absolutamente ignorada. Uma vez conhecidas as causas das perdas ou differenças, póde o industrial diminuir ou eliminal-as completamente, modificando os aparelhos e operações, ou comprando a materia prima superior, por um preço equivalente ao valor, o que, alem de satisfazer melhor as exigencias da fabrica, concorre para incitar o agricultor a produzir melhor materia prima, pela quantidade e qualidade.

Constituindo a transformação techonologica da materia prima, uma serie de processos e operações, as veses muito complicadas, se faz mister por parte do industrial, um conhecimento detalhado das particularidades da sua industria, afim de empregar o methodo mais economico, que consiste no maior aproveitamento util da materia industrial em relação a quantidade e qualidade da materia prima.

Qualquer industria, por mais simples que seja, precisa ser subordinada à uma contabilidade especial, que tenha por fim avaliar com exactidão os rendimentos e as perdas determinadas em cada operação o valor e a quantidade da materia prima que tem de ser utilizada, os gastos parcellados de cada operação, para depois confrontar com o valor total do producto obtido. Na instalação de qualquer industria, deve ainda o fabricante tomar em consideração muitos outros factores e circunstancias de ordem economica, como sejam: transporte e impostos; factores locaes e fornecedores, etc., para poder julgar: sobre a industria à seguir, a qualidade do producto à fabricar, os methodos technicos à seguir, etc.

TECNOLOGIA DO ASSUCAR

Generalidades

De todas as industrias, a que mais se tem generalizado por todo o mundo, é sem dúvida alguma a industria da fabricação do assucar, isto pela simples razão de ser este producto um dos que desempenham principal papel na alimentação humana. Assim nos paizes em que ella se acha estabelecida, tem esta industria tomado desenvolvimento consideravel, desde que o clima e o solo favoreçam a cultura das principaes especies de materia prima empregada: a canna e a beterraba. Entre nós a industria começou como nas Antilhas, pela introdução da canna a qual encontrou no solo e clima, condições favoraveis para desenvolver-se com maior pujança e riqueza saccharina às cultivadas nas outras regiões.

É fácil verificar a superioridade em que nos achamos a este respeito, comparando as analyses feitas em diferentes paizes, nos laboratorios das mais importantes fabricas. Mas, esta mesma fertilidade do nosso solo, e suas condições favoraveis à riqueza saccharina das cannas, não tem deixado de concorrer para que nós tenhamos conservado na marcha do progresso bem mais atrasados do que outros provos que conosco concorrem na produção do mesmo genero.

Este atrazo entre nós se nota no tocante a parte agricola, industrial e economica.

A industria assucareira no Brasil data dos tempos coloniaes. Já em 1526, Pernambuco exportava assucar para Portugal.

O caldo de canna contem em media 80% d'agua, 15% de assucar, 2,3% de não assucares, formados de 1,52% de substancias organicas e 0,5% de saes mineraes. O assucar é a sa-

amarella castanha dando o caramello; acima de 200° decompõe-se com effervescencia e desenvolvimento de gases, deixando como residuo, carbono pouco combustivel.

Com a cal, stronciano, baryta e outros oxydos metallicos, forma combinações denominadas saccharatos. Na tecnica do assucar apenas os saccharatos de Ca e Ba têm importancia. Estas bases desprendem-se facilmente pelo aquecimento, ou pela recepção de CO²:



Os saccharatos têm papel capital na fabricação do assucar. Todos os componentes de secção extranhos à saccharose são denominados não assucares. Os “não assucares” organicos, do caldo da canna são: proteína, glutamina, asparagina, betaina, acidos neutros como os acidos citrico, oxalico, malico, tartarico e tanico; materias colorantes e graxas. Os mineaes predominam: O K (55%), acido phosphorico (10 a 15%), Na, Mg, FeO, HCl, H²SO⁴, etc.

Os não assucares complicam muito a purificação do assucar; os saes soluveis de K e Na interceptam a crystallização d’uma grande parte do assucar do caldo. A quantidade de materias mineraes (cinzas) da canna, está sujeita à grandes oscillações, conforme as condições do terreno e os adubos.

A relação do assucar crystallizavel para as cinzas, chama-se coefficiente salino. Este coefficiente serve geralmente como base para o calculo do rendimento, em assucar crystallizavel. Na cultura da canna urge augmentar a % de saccharose e diminuir a de não assucares. A % em assucar da substancia secca, chama-se gráo coefficiente do quociente de pureza. O coefficiente de pureza determina-se pela proporção do gráo polarimetrico para o gráo saccharimetrico; um

succo por exemplo, com 13,4% de assucar e 16,2% de substancia secca segundo a proporção: 16,2 : 13,4 : 100 : x, dá um quociente de pureza de 82,7. A crystallização do assucar, é directamente proporcional a este quociente. A pureza oscilla em geral, entre 81 e 84; sendo inferior a 75, é a canna imprestavel à fabricação do assucar. A quantidade do assucar, ou o grão polarimetrico, determina-se com o auxilio do polarimetro (saccharimetro); a substancia secca do succo ou grão saccharimetrico, pelo saccahometro (aerometro) Brix. A differença constitue os não assucares, por exemplo:

Grão saccharimetrico (Brix)	16,2
Grão polarimetrico	<u>13,4</u>
Não assucares	2,8

Os mineraes constituem as cinzas resultantes da combustão:

Extracção

Ha um duplo processo de extracção: o de moendas ou pressão, e o de diffusão ou osmose.

A canna proveniente dos cannaviaes passa pela balança que registra o seu peso. A % de extracção se determina pelo confronto do peso de succo fresco com o da canna moida. A canna pesada é lançada sobre uma esteira que a conduz ao apparelho de extração.

1) Pressão

O processo de extracção pela compressão tem sido muito modificado e offerece mecanismos muito aperfeiçoados, que aliáz satisfazem na pratica; todavia esse esforço é insufficiente para a separação absoluta do assucar da parte lenhosa do vegetal. Nos engenhos e meios uzinas, ha ordinariamente uma só moenda. A compressão n'uma só moenda dá mais ou menos 55-60 kilos de succo por 1000 kilos de canna. Nas uzinas, as moendas são formadas por 2, 3, e as veses 4 termos de moendas, com ou sem esmagador. A primeira moenda é chamada, moenda de pressão, e as outras de repressão. As moendas se compõem de 3 grossos cylindros dispostos n'uma peça de ferro fundido. As cannas entram por um plano inclinado, passam por entre os 2 cylindros e depois entre o cylindro e uma peça de aço muito resistente (a bagaceira) convenientemente regulada, e emfim, entre os cylindros 1 e 3, cujo afastamento é menor que o de 1 e 2. Os cylindros têm ranhuras e mancaes fixos; o superior tem o eixo ligado directamente ao motor, sendo os outros accionados por meio de engrenagens. As moendas devem caminhar com a velocidade estipulada pelo seu fabricante; na falta desta indicação deve a velocidade peripherica dos cylindros ser regulada de formas que o numero de rotações seja correspondente de 6 a 7 metros por minuto no maximo. A capacidade depende sempre do tamanho e da solidez da moenda, como esse factor depende da qualidade e quantidade do material que foi empregado na sua construcção. A efficiencia, depende mais da solidez e numero de cylindros compressores do que do proprio tamanho. Um diametro de 28 pollegadas por 66 de comprimento, representa um cylindro que dá melhor resultado. O esmagador, triturador, tambem chamado desfribrador offerece grandes vantagens, sendo formado por 2 cylindros de su-

perficie rugosa, cheia de estrias e sulcos profundos, formando zig-zags que engrenando entre si, agarram, quebram esmigalham e trituram completamente a canna, reduzindo o seu volume e resistencia, de forma a permittir que ella passe com relativa facilidade pelos cylindros compressores, onde se completa a extracção da garapa. Devido aos processos empregados para regularisar a sua pressão, podem elle admittir a passagem de cannas em quantidade indeterminada, sem que disso prove-nha inconveniente algum para a sua segurança e estabilidade. Pode-se dizer que uma moenda opera bem (quanto à extracção), se se tira 3 e $\frac{1}{2}$ defecadores de succo, de 750 galões (1 galão = 4,52 litros) de uma moagem de 14 $\frac{1}{2}$ toneladas por hora e que seria equivalente a 87,8% sendo o succo 10° Bé. Assim a tonelagem da canna que uma moenda pode nos moer por hora, varia inversamente com a extracção do caldo.

Passndo pelo primeiro termo de moendas, a canna expele mais ou menos 65% de seu peso em caldo. Costuma-se sujeitar o bagaço ao deixar as primeiras moendas e antes de entrar na ultima, a um jato d'agua (imbibição). Em geral se emprega como maximo, 15% de embebição em litros %, de kilos de canna, repartidas sobre 2 a 6 moendas. A embebição deve ser determinada segundo regras scientificas, que podemos resumir nas seguintes indicações:

- 1ª - Preparo de um bagaço apto a absorver a agua de embebição por um esmagamento completo.
- 2ª - Distribuição da agua sobre o bagaço no maior numero de pontos possivel, por meio de injectores pulverisadores.
- 3ª - Renovação constante das superficies de contacto entre o bagaço e a agua de embebição.
- 4ª - Facil regulção da quantidade d'agua de embebição.

Os cylindros do segundo e seguintes termos são sempre mais apertados, resutando dahi mais uns 15% do caldo sobre o seu peso.

O bagaço da moenda, transportada por esteiras, vae às fornalhas das caldeiras onde é queimado como combustivel. O bagaço é um excellente combustivel; uma tonelada de canna produz em media cento e tantos kilos de bagaço secco, que utilizado como combustivel seria sufficiente para evaporar toda a agua contida no caldo que fosse extrahido de igual quantidade de canna. O poder calorifico produzido por 100 kilos de bagaço secco, é equivalente ao despendido por 40 kilos de lenha secca e 30 kilos de carvão de pedra. A utilização do bagaço verde, nas mesmas condições, que sae da moenda, é uma necessidade as veses imperiosa, porem em certos casos de difficil realização devido ao excesso de humidade que elle contem e que muito difficulta a sua prompta combustão. Para eliminar este inconveniente pode-se usar o dissecador de bagaço "Cook", que trabalha à temperatura de 90° C., seccando em poucos minutos o bagaço. Nos pequenos engenhos, os bagaços passados por moendas de fraco poder extractivo, as vezes contêm até 60% de liquido, excesso de humidade que não permite o combustivel queimar bem, a não ser que tenha sido antes sujeito a uma meia dissecação artificial.

As experiencias têm mostrado que o bagaço verde, seccado ao sol (dissecação natural), devido a permanencia de muitos dias exposto ao tempo e quasi sempre amontoado, aquece-se e fermenta, perdendo por esta razão, grande parte de seu poder combustivel, pela completa eliminação do assucar, o qual se fosse utilizado para esse fim, teria poder de evaporar uma quantidade de liquido correspondente ao seu proprio peso. Como meio facil de remediar os inconvenientes apontados e poder obter uma combustão completa, mesmo o bagaço muito humido, é aconselhavel uzar na proporção de

60% de mistura com lenha secca e de boa qualidade. O bagaço verde quando sujeito a altas e prolongadas temperaturas, produz residuos vitreos de cor esverdeada, que se localizam sobre as grelhas formando rijas inscrustações que impedem completamente o arejamento da fornalha, prejudicando o seu regular funcionamento. Não obstante a perfeição relativa da compressão, as veses o bagaço contem ainda 3 ou 4% de assucar.

2) Diffusão

O processo de diffusão (ou Osmose) indicado em 1821 pelo agronomo Mathieco Dombazte e praticado em 1868 por Roberto de Seiloitz, baseia-se no principio da osmose. Este principio ensina que 2 liquidos de densidades differentes, separados por uma membrana, neste caso a parede celular, estabelecem uniformemente as densidades pela formula de seus elementos. Esta permuta é occasionada por 2 correntes de velocidade desigual, atravez das membranas das celulas. A corrente de exosmose, corre do liquido mais denso para o menos denso, isto é, do succo contido nas celulas (crystalloides-assucar e saes), para a agua, ao passo que as substancias não crystallisaveis (albumina-materia colorante, etc) mais rapida do que a precedente, caminha em sentido contrario. O assucar com as substancias crystallisaveis, atravessa a membrana das cellulas mais rapidamente do que os saes e as materias organicas incrystallisaveis, que o acompanham. Influem accentuadamente na celeridade da diffusão: a differença entre as densidades do liquido, a temperatura da agua, a capillaridade da membrana.

A diffusão se effectua em vasos denominados diffusores, ligados entre si, constituindo uma bateria. A bateria de diffu-

são pode ser formada por 14, 16 ou 18 vasos, segundo a riqueza da materia prima, e o grão minimo da diluição a que se quer attingir. Os vasos são unidos por encanamentos que contêm a agua da pressão, o vapor para aquecimento, etc. Cada diffusor é munido de um calorizador, que é um recepien-te tubular, onde é introduzido o vapor, na camada intertubu-lar, para aquecimento do caldo ou liquido saccharino que passa de um para outro vaso, pelo interior dos tubos.

O calorizador comunica-se com o diffusor pela parte supe-rior deste e com o subsequente pela parte inferior. Os difusores são cylindros de ferro galvanizados, tendo por cima um tronco de cone, que recebe a tampa de carga. A tampa inferi-or tem o tampo de despejo, e é guarnecida por uma chapa de ferro crivado de furos para facilitar a circulação do succo. A manipulação da bateria de diffusores é a seguinte: As cannas são cortadas em fatias de 1 a 3 mm de espessura, mediante machinas especiaes (corta-canna), são introduzidas nos diffu-sores, que depois de cheios são hermeticamente fechados e postos em communicação uns com os outros, formando a ba-teria, fazendo então passar no interior delles uma corrente dagua aquecida nos calorizadores, que vae banhando as ditas talhadas de canna effectuando a osmose do assucar, que el-las contêm. Quando a agua do primeiro vaso passa para o se-gundo, uma igual porção dagua é introduzida no primeiro vaso, onde continúa a effectuar a osmose, roubando às talha-das uma certa porção de assucar que ellas ainda contêm. Quando a primeira agua passa do segundo para o terceiro vaso, a nova agua passa a occupar o segundo, effectuando ahí tambem a osmose, e no primeiro entra uma terceira, que por sua vez retira parte do assucar deixado nas talhadas pela segunda agua. Suppondo a bateria se componha de 16 vasos, vê-se que, quando a primeira agua chegar ao ultimo vaso, pelo primeiro vaso terão passado 16 aguas, que terão efectua-

ado a perfeita lavagem das respectivas talhadas, as quaes podem ser descarregadas como bagaço.

Para isto, fecham-se as valvulas de todos os elementos que se comunicam com este diffusor, deixando apenas aberta a communição com o diffusor seguinte, por intermedio do respectivo calorizador. Introduce-se ar comprimido, o qual, penetrando pela parte superior do diffusor, impelle o liquido ahi contido para o diffusor seguinte. Fechada a valvula de ar comprimido, abre-se a parte do fundo para descarga do bagaço, ficando inteiramente vazio o diffusor, cujo fundo é logo fechado para receber de novo, talhadas, entrar em circulação, e tomar o lugar do 16º vaso, porque o 2º vaso fica sendo o considerado 1º., e assim por diante sem interrupção, considerando-se sempre ultimo aquelle que está em carga, isto é, aquelle que está recebendo novas talhadas, e primeiro, aquelle que está em descarga. O succo extrahido, envia-se a depositos especiaes. A agua deve atravessar os diffusores com uma temperatura de 70-75° C., conservando-se em cada diffusor uns 10 minutos. O esgotamento das fatias e o enriquecimento do succo, são methodis: a agua pura chega ao diffusor que contem as fatias mais esgotadas, enquanto o succo mais denso é repellido para as fatias frescas e portanto mais ricas. Pelo processo de osmose o caldo soffre uma diluição de 30-35%. Pode-se fazer a osmose indirecta, isto é, sujeitar o bagaço resultante da pressão à uma bateria media, ou 8 diffusores, afim de eliminar o assucar que escapou à compressão.

Purificação

O caldo de canna é uma substancia essencialmente delicada: desde o seu contacto com a atmospheria, começa a soffrer a acção desta, devendo-se pois, tomar as mais severas precauções, para evitar as reacções que podem prejudicar a saccharose. A transformação do assucar crystallizavel em incrystallizavel, resulta principalmente da formação de acidos e da presença de fermentos. O meio de impedir esta transformação é eliminar o mais promptamente possivel os corpos que a originam, ou pelo menos neutralisar a acção destes corpos, introduzindo no caldo um novo corpo, para o qual elles tenham mais afinidade e com o qual se combinem, deixando a saccharose intacta.

O caldo que está sempre misturado com particulas terrosas, de palha e bagaço, é sujeito a um coamento em tella metallicas, voltando automaticamente as impurezas ajuntadas nesta operação à menda, onde perdem o assucar que naturalmente retêm. A purificação é terminada sujeitando o caldo aos seguintes processos: a) sulfitação; b) defecação; c) clarificação; d) decantação; e) filtração. O caldo depois de sahir das moendas é pesado em tanques apropriados para se fazer o controle da % de extracção, sendo então sujeito a sulfitação.

a) Sulfitação

A sulfitação é feita nos sulfitadores. Existem 2 processos para fazer esta operação: sulfitando directamente o caldo, ou então empregando uma solução saturada de gaz sulfuroso, cuja mistura com o caldo é mais homogenica. Este ultimo processo não serve na pratica, porque augmenta muito o volume do caldo. Ha no mercado varios typos de queimadores de en-

xofre, e que na maior parte consistem de uma caixa de ferro fechada, tendo uma abertura por onde se alimenta o enxofre; sendo este queimado, fecha-se hermeticamente a dita abertura. Os gases que se desenvolvem no interior da caixa são forçados por meio de uma bomba de ar e dirigidos para o fundo do tanque de caldo onde através de tubos perfurados sobem à superfície do líquido, agitando e impregnando o caldo. Ha outros typos de sulfitadores chamados de “cascata” e que são mais economicos porque os gases são mais misturados com o caldo.

Durante a operação são tomadas e analysadas varias amostras até chegar à acidez desejada. As uzinas da Luiziana terminam a sulfitação com a acidez 5, isto é, 5 cm³ de uma solução de NaOH n/10, são requeridos para neutralizar a acidez de 10 cm³ de caldo diluido em 20 cm³ dagua, usando-se phenolphtaleina como indicador. Os gases sulfurosos destroem grande parte das materias colorantes existentes no caldo; precipitam certa quantidade de gommas, proteínas, ceras, etc, reduzindo a viscosidade dos xaropes e massas cozidas. Xaropes e massas cozidas, quando sulfitadas, fervem melhor no vacuo, do que quando não se uza o enxofre.

b) Defecação

O caldo depois de inteiramente impregnado de gaz sulfuroso e passado por meio de bombas para tanques especiaes “defecadores” onde se addciona leite de cal de 10° Bé. O caldo deve ser bem misturado com o leite de cal, por isso vae dentro dos tanques mexedores. À proporção que os líquidos se misturam, tomam-se e analysam-se amostras, até a acidez ficar reduzida a 0,5 cm³ ou, como se diz, até o líquido ficar ligeiramente acido. O modo de dosar a acidez depois de se usar a cal, é o mesmo com durante a sulfitação.

Ha uzinas que usam a cal primeiro; a maioria porem, sulfita antes. O fim desta operação é eliminar, ou fazer precipitar, pelo emprego da cal, as impurezas do caldo que, se não forem eliminadas iriam prejudicar a bôa crystallisação do asucar. A cal forma com os acidos livres, e com os saes acidos, saes insolueis ou difficilmente soluveis, precipitando ao mesmo tempo o Mg e o Fe. A albumina que não coagula, é pelo aquecimento na superficie do liquido, parcialmente eliminada com desenvolvimento de AzH^3 ; as materias colorantes, quando as tem, precipitam-se e o caldo passa à reacção mais ou menos alcalina, o que garante a sua conservação. O caldo neutralizado, é aquecido até a temperatura um pouco abaixo de 94° C. (si se trabalha com aquecedores rapidos, até 100° C.) devendo evitar a ebullição que mallograria o trabalho da defecação. Durante o aquecimento um pesado precipitado desce para o fundo do vaso e espessas espumas sobem à superficie do liquido, deixando-o mais ou menos limpo.

O tempo de aquecimento é muito curto (cerca de 15 minutos). Os defecadores, nas nossas uzinas, são geralmente em número de 3-6, com capacidade variavel, tendo fundo duplo, sendo o exterior de ferro e o interior de cobre. São também bastante uzados defecadores de fundo chato, munidos de serpentinas de cobre. Nas grandes uzinas, está bastante em uzo um typo de defecadores fechados onde o caldo é aquecido a 105° C., e circula continuamente pelo grande numero de tubos e logo é levado directamente para os decantadores. Auxiliada pela temperatura de ebullição nestes aparelhos, a defecação faz-se mais rapidamente. O caldo desembaraçado da maior parte das impurezas, deve ser sujeito à clarificação.

c) Clarificação

A clarificação como a defecação, pode ser effectuada em 3 ou mais aparelhos que em vez de fundo duplo, têm serpen-
tinas para o aquecimento. Os clarificadores além disso, possu-
em, circundando-os, calhas que collectam as escumas
escuras, que pouco a pouco transbordam. Uma vez cheio o
clarificador, abre-se a torneira do vapor que em pouco tempo
põe o liquido em ebullição. As escumas cahem então na ca-
lha. E assim, sem auxilio de espumadeiras, o que é uma van-
tagem, o caldo expurga as suas sujeiras. Dos clarificadores o
caldo passa ao decantadores, onde soffre a decantação.

d) Decantação

Os decantadores são reservatórios de ferro, que têm por
fim, fazer com que as materias solidas se depositem no fun-
do, clarificando deste modo, melhor a garapa. O caldo entra
quente; as impurezas pesadas sentam-se no fundo do tanque,
depois vem a parte com caldo limpo, e em cima a espuma
suja. Na frente do tanque tem 3 torneiras para tirar o caldo.
O caldo entra n'uma biqueira e dahi corre para um tanque re-
servatorio do caldo limpo e prompto para entrar no "triplice
ou quadruplo effeito". Por exemplo: abre-se a torneira mais
alta; sae caldo limpo até chegar a espuma na torneira; fecha-
se esta torneira e abre-se a segunda, mais abaixo; sae caldo
limpo até chegar a espuma na torneira; fecha-se esta tornei-
ra e abre-se a terceira, quasi no fundo do tanque. Sae primei-
ro caldo claro, depois sujo; então fecha-se a torneira. Agora
deixa-se correr o caldo misturado com o sujo e a espuma,
para uma biqueira que o leva para os "filtroprensa". Numa
uzina grande hão 6-8 destes tanques, que trabalham continu-

amente. Si o 1º tanque está cheio, o caldo quente entra no 2º tanque e assim por diante. Antes por exemplo, de encher o tanque 6, tira-se o caldo do 1º para não parar a fabricação. Como já dissemos, o caldo com as impurezas vae para a filtração.

e) Filtração

A caldagem e a sulfitação transformaram as impurezas do caldo em corpos insolúveis ou gazosos, mas que ainda não foram completamente eliminados. Os filtros completam o serviço de clarificação do caldo. Os processos de filtração são varios e os filtros mais usados são os "prensa" e os "Sacco". As grandes uzinas têm sempre mais de um filtro-prensa. Cada um consta de uma caixa metálica de forma retangular e com 4 elementos filtrantes ou telas de arame que estão dentro de sacos de algodão. (as telas servem para manter as formas aos sacos). A caixa na sua face superior, tem aberturas longitudinais onde se adaptam as bocas dos sacos que ficam colocados verticalmente. As peças que fecham estas aberturas, além de segurarem os sacos, têm uma parte ôca que se comunica com o exterior por meio de pequenas bicas que por sua vez, vão ter a um canal condutor do líquido filtrado. As espumas e lamas diluídas são filtradas; Os filtros trabalham sob pressão de ar. Depois da filtração a lama que permanece entre as chapas, forma grossas massas de consistência mais ou menos dura. As chapas são separadas, e a lama vae a condutores especiais, sendo transportada para o campo afim de servir de adubo. Em 100 partes de substância seca da lama ha em média 55-60% de cal; 1% de ácido fosfórico, ½ de azoto e um pouco de potássio. Não obstante a lama deve ter sido lavada, a perda em sacarose é relativamente alta: em Luiziania as estatísticas mostram ser de 5-6%. O caldo ao sair dos filtros prensa é bastante limpo, e depois de recolhido a uma pequeno tanque coletor, é conduzido

por uma bomba a um reservatório grande, de espera, colocado no pavimento superior da fabrica, estando então pronto para ser evaporado.

Concentração

O caldo defecado e filtrado tem 15-16° Brix, na media, e é chamado “xarope diluido”. Pela concentração, condensa-se constituindo (48-52° Brix) o “xarope concentrado” e finalmente a “massa cosida”, que não é mais que uma mistura de cristais de assucar e melação. A concentração abrange 2 processos: a evaporação, que se opera no triplice efeito, e o cosimento no vacuo.

1ª Evaporação

A evaporação consiste em eliminar pelo calor, a agua do xarope diluido, obrigando pelo vacuo, o liquido ferver abaixo do seu ponto de ebulição. Resulta daí não só uma economia enorme de vapor, como a utilização dos vapores desprendidos do xarope no primeiro recipiente, para aquecer sucessivamente o dos outros. O numero de efeitos, varia com a capacidade da uzina e com o gosto do proprietario. O mais usado é o “triplice efeito” que como o nome indica, consiste em 3 vasos. Cada vaso na forma mais simples, como de um cilindro de ferro, vertical ou horizontal de mais ou menos 4 ou 6 metros de comprimento para 2 ou 3 de largura. O vapor entra de um lado pela porta de baixo e se distribue interiormente por tubos. Na parte de cima ha um largo tubo envergado por onde o ar e os vapores, passam de um para outro vaso até o terceiro. Uma bomba de vacuo, é adaptada ao ultimo vaso, a qual faz ao mesmo tempo o vacuo nos outros 2 primeiros efeitos. A ação do vacuo é

diminuir a pressão sobre o xarope, deste modo baixando consideravelmente o seu ponto de ebulição. A pressão é medida por meio de um barômetro colocado ao lado de cada efeito, sendo também verificada a temperatura em termômetros adaptados ao aparelho. Em uma série de 3 efeitos, a coluna barométrica do 1º mostra na média uma altura de 15 cm, a do 2º 36 e a do 3º, 57 cms. A temperatura ou ponto de ebulição diminui do 1º para o 3º à proporção que o vácuo aumenta. Assim é que numa média, a temperatura em que o caldo ferve no 1º efeito, é 92º C., a do 2º desce a 78º C., e a do 3º a 48º C., aproximadamente. De modo que se existisse um quarto efeito, a média de evaporação seria maior com o mesmo vapor, e com mais baixa temperatura, e por conseguinte, com economia de combustível. Comumente é usado o “triplice efeito”, tanto horizontal como vertical. Em Cuba, é muito usado nas grandes usinas o “quadruplo efeito”. Nas usinas de beterraba é comum usar-se o “sextuplo efeito”.

Realiza-se grande economia de combustível, utilizando-se para o aquecimento, da primeira caldeira, o vapor de escape dos motores da usina, em vez de o deixar perder-se na atmosfera. Esse vapor chega a um recipiente munido de uma válvula de peso direto, regulada a 300 grs. e penetra em seguida na primeira caldeira; se não for utilizado inteiramente, o excesso de vapor escapa, erguendo a válvula; se ao contrário, existir em quantidade insuficiente, supre-se a falta por uma adição de vapor direto. A água que se condensa no recipiente dos vapores de escape é extraída automaticamente, por um sifão de 3 metros que equilibra exatamente a pressão de 300 gramas do recipiente. O xarope assim preparado, é aspirado pelo vácuo.

Preparação de caldo e xarope

Quando acontece ser a usina obrigada a parar por algumas horas, ou mesmo por 1 dia, devido a qualquer desarranjo na maquinas ou por qualquer outro motivo, é preciso prevenir a fermentação do caldo ou do xarope. Para este fim usam-se alguns preventivos, sendo mais preferido o formaldeído (HCOH), usado na seguinte proporção: Para caldo: 3 cm³ duma solução de 40% para cada pé cubico de caldo. Para xarope; que pode ser guardado por varios dias sem se alterar: 100 cm³ de formaldeído (40%) para cada pé cubico.

2º Cosimento no vacuo

No vacuo é onde o xarope sofre o cosimento até a consistencia de massa cosida. A necessidade do vacuo no cosimento do xarope é ainda mais importante do que na concentração do caldo, visto o grande risco que ha de destruição do assucar pelo alcance de altas temperaturas. O vacuo é formado por uma grande caldeira cilindrica de ferro fundido, guarnecida de um involucro isolado de madeira. Essa caldeira é munida de uma valvula de despejo, 3 serpentinas de vapor superpostas, um tubo mergulhador para xarope, e uma bomba especial de vacuo; quanto ao resto o vacuo é inteiramente semelhante aos triplicesefeitos sendo porem sempre de capacidade maior. O aparelho do vacuo funciona assim: Põe-se em atividade uma bomba, que rarefaz o ar; em seguida, abrindo-se a torneira de comunicação, o xarope é aspirado do tanque. LOGO que esteja coberta a primeira serpentina, abre-se a torneira do vapor; o xarope entra em ebulição; produzem-se espumas que se destróem pela introdução de um pouco de manteiga ou oleo. Leva-se a concentra-

ção até ao “ponto”. Envia-se o vapor às outras serpentinas desde que se acham cobertas, e evita-se com cuidado, dissolver, por uma alimentação muito copiosa, os cristaes já formados. A operação dura 6-8 horas, e o operador conhece o seu fim, colocando um pouco de mel sobre uma lamina de vidro, e em seguida mergulhando-a nagua, vê se já se formaram os cristaes. Terminada a operação, pára-se a bomba, abrindo-se a torneira de ar, e derrama-se a massa cosida em tanques resfriadores, que se devem achar logo abaixo do vacuo. A massa cosida tem uma porcentagem de assucar de 70-90% a % d'agua é de 14-16; o resto é formado pelos não assucares. O assucar bruto obtido da massa cosida é formado de cristaes duros, com gosto caracteristico e contêm mais ou menos 94% de assucar, 27% d'agua, 1,5% de substancias mineraes com 2,5% de impurezas organicas.

O tanque resfriador ou misturador, consiste de um meio tanque cilindrico, horizontal, aberto, com pás moveis no interior, as quaes conservam a massa em lento movimento para não formar blocos compactos de cristaes de assucar. Do misturador ou mexedor por gravidade, a massa cosida passando por uma calha distribuidora, cae nas turbinas.

Turbinas

A massa cosida passando pelos agitadores das turbinas fica completamente omogenea, o que é essencial para o bom serviço da centrifugação. As turbinas são tambores cilindricos, cujas paredes são crivadas de furos e atapetadas interiormente por uma fina tela metalica, capar de deter os cristaes de assucar. Esses tambores giram com uma velocidade de 1300-1400 voltas por minuto. Pela ação da força centrifuga, a agua não escapa atraves das malhas da tella metalica e é

projetada contra as paredes da bacia de ferro fundido que cerca o tambor, escoando-se por uma tubuladura inferior. Quando a massa cozida é pastosa e gomosa, costuma-se sujeital-a à lavagens com agua e vapor seco, para purgal-a do xarope aderente, e fluidificar a superficie dos cristaes. No fim de alguns minutos está terminada a operação; para-se a turbina, e, o assucar branco chamado de "1º jacto" é secado, ensacado e depois entregue ao consumo ou à refinação. Este assucar contem $\frac{1}{2}$ % de materias extranhas. As turbinas nunca dão um produto secco, e para sua bôa conservação, o assucar deve conter a menor humidade possivel. Nas uzinas modernas, o assucar logo que sâe das centrifugas é passado por grandes cilindros de metal, de mais ou menos 10 metros de comprimento por 2 de diametro, em posição inclinada e que giram continuamente. Em uma das extremidades do cilindro, ha uma camara quente (de ar quente). Um jato de ar faz com que o calor atravesse todo o granulador, atravessando ao mesmo tempo o assucar que está girando. O assucar entra humido na parte elevada do cilindro e sâe bastante seco na outra extremidade. Ordinariamente sâo usados 2 granuladores, sendo a temperatura daquele em que o assucar entrou por ultimo, mais baixa. O assucar não deve ser ensacado quente, e é esta a razão pela qual o ultimo granulador deve trabalhar com temperatura mais baixa. Os granuladores têm ainda o fim de dividir o assucar em varias categorias de acordo com o tamanho dos cristaes. O esgoto do primeiro jato, é evaporado no vacuo com o xarope, que vem do aparelho de triplice efeito, mas as impurezas que contem, impedem a cristalização durante a concentração, a qual é elavada até o fim.

Prompta a operação a massa é levada aos cristalisadores.

Cristalização

Os cristalizadores têm por fim provocar a cristalização, que sem o seu auxílio seria muito demorada. Em 6 horas a massa fica pronta para a turbinagem. Turbina-se pelo modo ordinario e obtem-se um assucar vermelho chamado "2º jacto", cujo grão é 93%. Este assucar é as vezes, relativamente muito bom. O residuo do 2º jacto, é cosido por sua vez até o fim. Por turbinagem dá um assucar escuro de "3º jato" cujo grão é de 92%, e um residuo final incristalisavel chamado "melaço". Os melaços são escuros, viscosos, têm cheiro acen-tuadamente alcalino, contêm ainda 45-50% de assucar que se não pode cristalisar por causa de impurezas mineraes e or-ganicas que o acompanham. Ordinariamente são destinados à fabricação do alcool.

INDUSTRIA DO ALCOOL

O alcool, espirito de vinho, C^2H^6O é o segundo membro da serie dos alcooes monoatomicos, e é o produto da fermentação do assucar. O alcool do comercio é o produto da destilação de liquidos fermentados, que por isso contem maior % d'agua. O alcool de 90 até 95% é o alcool propriamente dito; de 80-90% é espirito de vinho; de 60-80% é o espirito, e, finalmente abaixo de 60° o alcool fraco, é aguardente. O alcool sem a menor % de agua, chama-se alcool absoluto, que se obtem pela destilação repetida, e finalmente pelo uso de substancias que se combinam quimicamente com a agua (CaO , $CaCl^2$, etc), as quaes eliminam o resto da agua escapada à ação do destilador. O alcool absoluto, é um liquido claro, volatil, de cheiro agradavel, penetrante, e sabor picante; o seu peso especifico é 0,795, e que não congela mesmo a 100°. O alcool absoluto é inflamavel e queima com chama brilhante, formando CO^2 e H^2O , absorve facilmente agua e é venenoso. Mistura-se com a agua em todas as proporções, produzindo sempre uma contração de volume. 100 litros d'agua e 100 litros de alcool dão uma mistura de 192,75 litros, que contem 51,88 litros de alcool conforme a proporção: $192,75 : 100 :: 100 : x$ $x = 51,88$. O peso total da mistura dá: 179,5 kilos; por isso, 100 kilos da mistura devem conter 44,3 ks. de alcool, pois: $179,5 : 79,5 :: 100 : x$; $x = 44,3$. Por isso 51,88% em volume de alcool corresponde a 44,3% em peso. O alcool absoluto ferve a 78,3° C. Injetando agua sobe proporcionalmente o ponto de ebulição.

Alcoometria

Para se determinar a quantidade de alcool de um liquido formado só de alcool e agua, utiliza-se o alcoometro. Os alcoometros mais usados são os de: Gay-Lussac, cuja escala é dividida de 0-100 à temperatura de 15°C, e determina a % em volume; Thales, com a mesma divisão; Richter, que determina a % em peso, à temperatura de 15° C., quer dizer: que determina as grs. de alcool absoluto contidas numa mistura de 100 grs; finalmente o de Cartier, cuja escala de 10-44, à temperatura de 12,50, determina a % em volume.

O comercio do alcool em grosso se faz pela % em litros, a qual se calcula pela multiplicação do numero de litros por sua % em volume. Assim por ex: 60 litros de um alcool a 80% = 48,00 litros por cento = 48 litros de um alcool de 100%. 1000 litros de um alcool de 80% em volume = 800,00 litros % = 800 litros de um alcool de 100%.

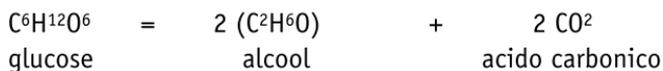
O alcool como material, como produção de luz, calor e força tem enorme aplicação nós trabalhos tecnicos em todos os paizes. E fóra de duvida que o alcool destinado a fins industriaes devia ser isento de impostos. É uma medida que urge entre nós; e o Estado bem a podia aplicar sem receio de ser ludibriado, pela desnaturação do alcool destinado a fins industriaes, isto é, tratando-o com certas substancias que o torne imprestavel para bebida, sem todavia desvalorisal-o para as industriaes. Como meio de desnaturação é ótimo o uso duma mistura de 1 parte de fenolftaleína e 25 de piridina e 100 de espirito de madeira, a qual mistura, se injeta no alcool a desnaturar na proporção de 2,5 litros da mistura por 100 litros de alcool puro. Na Alemanha e Austria usam-se 2 partes de espirito de madeira e $\frac{1}{2}$ da base piridina.

Materia Prima

A materia prima usada para se obter o alcool, abrange 3 grupos de corpos:

- a) substancias sacarinas como cana de assucar (melaço), e frutas sacarinas.
- b) substancias amilaceas, como mandioca, milho, batata, etc.
- c) liquidos alcoolicos, como vinho, cerveja.

Entre nós a materia prima tem sido quasi só a cana de assucar. A destilação é exercida sob 2 formas: como industria acessoria da fabricação do assucar, operando sobre os residuos sacarinos (melaço), ou diretamente extrativa, operando sobre o proprio caldo de cana. A preferencia dada à cana é aceita, por ser a mesma, materia prima que maior quantidade de assucar encerra. Os sucos e os melaços da cana fermentam espontaneamente (sem levedura), porque são acidos naturalmente e providos de germens do fermento alcoolico, enquanto os sucos e melaços da beterraba, são diluidos e acidulados pela adição de um pouco de acido sulfurico que lhes satura a alcalinidade; faz-se a diluição à 8-10° Bé, e junta-se 5% de levedura de cerveja. Os melaços da cana diluem-se igualmente à 8-15 Bé, e fermentam sem levedura. Toda a materia prima para a fabricação do alcool, deve conter glucose, ou pelo menos assucar prismatico que, pela inversão se torne incristalisavel, porque é sob esta forma que se produz a fermentação, da qual resulta o alcool. O primeiro cuidado, pois, de quem pretende transformar uma substancia em alcool é, analisar a quantidade de glucose, que essa substancia contém para calcular o alcool que daí pode extrair. O processo quimico da decomposição se exprime pela seguinte equação:

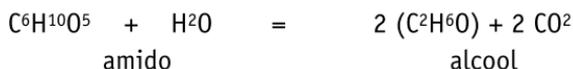


uma molecula de glucose (180) decompõe-se em 2 moleculas de alcohol (92) e 2 moleculas de acido carbonico (88); por isto, de 100 partes de glucose pura, se obtêm segundo a proporção:

$$180 : 92 :: 100 : x \quad x = 51,11 \text{ de alcohol}$$

$$180 : 88 :: 100 : x \quad x = 48,89 \text{ de acido carbonico}$$

Praticamente apenas 95% do assucar formam os 2 produtos, perdendo-se 5% do assucar que forma outros produtos; assim segundo Pasteur, de 100 partes de $\text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6$, formam-se na media: 48,4% de alcohol; 46,6% de acido carbonico; 3,3% de glicerina; 0,6% de acido; 1,1% de gordura, celuloose, etc. Da mesma forma 100 partes de sacharose (maltose) dão: 53,80 partes de alcohol, e 100 partes de amido, 56,78 partes de alcohol, segundo as equações:



Sendo o peso do alcool absoluto a 15° C = 0,795, a produção teorica em alcool será:

$$1 \text{ kg de glucose pura (frutose)} = 0,5111 \text{ kgs.} = \frac{0,5111}{0,795} \\ = 0,6428 \text{ litros de alcool absoluto} = 64,28 \text{ litros \%}.$$

$$1 \text{ kg. sacharose (maltose)} = 0,538 \text{ kgs} = \frac{0,538}{0,795} \\ = 0,6767 \text{ l.} = 67,67 \text{ l. \%}$$

$$1 \text{ kg. amido} = 0,5678 \text{ kgs.} = \frac{0,5678}{0,795} = 0,7143 \text{ litros} \\ = 71,43 \text{ ls. \%}$$

A formação de productos secundarios deve-se atribuir ao estado do fermento, composição do liquido, duração da fermentação, etc.

Fermentação do Mosto

Segundo a proporção em agua e substancia seca, distinguem-se: mostos diluidos com 12-15° sacharometricos, e concentrados de 20-25°. O caldo de cana como o melação resultante da fabricação do assucar, logo que é diluido, facilmente entra em fermentação. Entretanto quando a fermentação se torna demorada, por ter sido a preparação feita com mel alcoolico, basta a adição de um pouco de acido sulfurico (tingindo a papel de tournesol), para atival-a. É também de grande vantagem a adição de uma porção de vinhoto (residuo da destilação) o qual promove prompta e regular fermentação. A duração da fermentação depende da temperatura, do ambiente, da diluição, etc.

Termo da Fermentação

À proporção que a fermentação segue o seu curso natural, a densidade do líquido vai diminuindo, pela razão de que a glucose que tem mais elevado peso específico, se transforma gradualmente em álcool, que o tem menor. Quando se observa que o ácido carbonico deixa de se desprender, apresentando-se o líquido tranquilo, é sinal ter a fermentação atingido o seu termo, o que se verifica melhor, tomando repetidas vezes a densidade com intervalos. Desde que a densidade seja constante, tem-se a prova de que a glucose foi transformada. Neste caso a densidade deve ser muito próximo de zero, não descendo à esta cifra em razão da presença de alguns saes que por ventura se achem em dissolução, no líquido.

Tendo atingido a este ponto, é preciso começar a destilação, para evitar que se origine a fermentação acetica ou outros accidentes analogos. A dosagem do álcool no líquido fermentado se procede com o "Alambique de Salleron". O rendimento em álcool depende primeiramente da bôa fermentação, mas os resultados desta podem ser prejudicados na destilação. É pois indispensavel uma analise do líquido fermentado para a boa orientação do industrial. O bagaço da cana, que nos nossos banguês, contém uma bôa porção de caldo, que aumenta com a deficiencia da moenda, pode também servir para a extração do álcool. Nas moendas ordinarias, 100 kgs de cana dão 500-600 kg. de caldo, e o bagaço obtido, pôde conter ainda 10% de assucar fertemenscível. Para evitar esta perda em assucar, que pode ser convertido em álcool ou vinagre, trata-se o bagaço com agua e se sujeita a uma segunda moagem. A densidade do caldo assim obtido varia com a qualidade da cana e o seu estado de madureza: é na medida de 9-10° Bé.

A acidez do caldo é pequena; a riqueza em assucar fermentescível é cerca de 18%. A este caldo adiciona-se agua e procede-se a fermentação.

Mosto de Frutas

(alcool de frutas e aguardente)

O processo é o mesmo para todas as frutas. Pode-se machucar as frutas inteiras e sujeitar a pasta à fermentação, ou extrair o suco e fermentar. O primeiro metodo consiste em que as frutas maduras são reduzidas à polpas que são misturadas e abandonadas a fermentação. A fermentação é expontanea; é feita em toneis a principio abertos, e mais tarde cobertos. Deixa-se o mosto pousar durante alguns meses e destila-se. O segundo processo consiste em fazer a maceração na agua, dos frutos, e expremel-os para extrair o suco. Os mostos de frutas assim obtidos têm uma densidade variavel de 1,04 a 1,10, segundo a madureza das frutas e sua riqueza em assucar. A acidez igualmente, varia muito; é pequena quando os frutos são muitos maduros e elevada quando verdes. Quando a densidade passa de 1060 deve-se diluir a massa para facilitar a fermentação. A acidez mais favoravel corresponde a 5 grs. por litro, avaliada em acido sulfurico.

Caso não se verifique este titulo, é bom reforçar a acidez por uma ligeira adição de acido tartarico. Os liquidos alcoolicos, especialmente o vinho para a fermentação do Cognac, com as materias amilaceas, a materia prima reduzida à polpa é tratada com agua e diastase em um tonel à uma certa temperatura; a diastase dissolvida na agua, do mosto, transforma 3/4 a 4/5 do amido, em maltose fermentescível o resto em dextrina que não fermenta. A temperatura mais favoravel à sacharificação é 61-62° C.; à temperatura mais alta, a diasta-

se enfraquece e forma-se mais dextrina; à temperatura mais baixa dá-se a fermentação butirica, que dificulta depois a ação do fermento alcoólico.

Destilação de Mostos Fermentados

Todos os mostos fermentados encerram partes volateis e não volateis. Àquelas pertencem o alcool, agua, alcooes amilicos ($C^5H^{11}OH$), e acido acetico; a estas pertencem os residuos solidos do mosto, como saes mineraes, fibras, albumina, fermentos, acido lacticos ($C^3H^6O^3$), e succinico ($C^4H^6O^4$), glicerina etc. Segundo o gráo sacharimetrico do mosto, o alcool se encontra na proporção em volume de 12-13%, o qual deve ser destilado. A destilação tem por fim separar o alcool contido no liquido fermentado, das partes não volateis e da maior parte dagua a $100^\circ C$. Uma mistura dos dois liquidos tem o ponto de ebulição entre $78,3$ e $100^\circ C$; todavia, a destilação simples oferece dificuldades à separação completa do alcool, pois uma parte dagua também é evaporada. O destilador simples compõe-se:

- 1) da cucurbita, para recepção do mosto fermentado;
- 2) do capitel, que devido a grande superficie que apresenta, atúa parcialmente como refrigerante, obrigando uma bôa parte dagua a voltar à cucurbita.;
- 3) do refrigerante

O mosto destilado em um aparelho deste, dá o alcool muito fraco, que encerra apenas 20-30% em volume, sendo chamado "aguardente". Para se obter um produto mais concentrado, seria preciso redestilar (retificar) a aguardente; deste modo, pela destilação de 1000 litros de mosto a 10%,

pode-se eliminar 347,7 litros destilados com todo o alcool, a 28,8%, que sujeito a uma segunda destilação daria 190,8 ls de alcool de 52,4%,

a 3ª destilação daria 142,8 litros de alcool de 70%

a 4ª destilação daria 125,0 litros de alcool de 80%

a 5ª destilação daria 117,6 litros de alcool de 85%

a 6ª destilação daria 105,3 litros de alcool a 95%

Deste modo obtem-se finalmente de um alcool de 10%, um de 95%; as ultimas % dagua não podem ser mais eliminadas pela destilação; somente por meio chimicos: CaCl_2 , CaO e K_2CO_3 desidratado ou CuSO_4 tambem desidratado. Nas grandes fabricas usam-se aparelhos que efetuam estas destilações consecutivamente em uma operação, dando logo o alcool concentrado; estes aparelhos de tipo variado, baseiam-se na aplicação dos 2 principios:

a) **Principio da retificação**, no qual, pela destilação repetida aumenta-se a quantidade de alcool do liquido. Retificadores, são vasos colocados entre a cucurbita e o refrigerante, nos quaes o liquido alcoolico condensado, sofre nova destilação pelos vapores de igual liquido, de menor % alcoolica. O liquido de cada retificador seguinte, torna-se mais rico em alcool, ferve à temperatura mais baixa, e desenvolve vapores alcoolicos mais ricos do que na destilação anterior. O retificador é formado de uma cucurbita especial e das colunas a esta ligadas. A primeira serve para a recepção dos vapores que venham da cucurbita, para a condensação e novo aquecimento dos mesmos; a ultima para a retificação da mesma.

b) **Na deflegação**, ou condensação parcial, os vapores provenientes da coluna de retificação, tocam às mesmas superfi-

cies metálicas do deflegmador, cuja temperatura está abaixo de 100°, mas acima de 80°. o que dá lugar a uma separação do álcool da água. A parte aquosa mais fraca (flegma) por um dispositivo volta à coluna de retificação enquanto os vapores alcoólicos passam ao refrigerante. Os vapores de 15-20% de álcool, no deflegmador, à temperatura de 94° C, se decompõem num líquido de 7%, em álcool que ferve a 94° C, e em vapores de 50%. Há muitos sistemas de aparelhos retificadores, sendo mais conhecidos o de coluna de Savalle.

Vinagre

O vinagre é o produto da fermentação acética originada pelo microbio *Mycoderma aceti*, que como agente oxidante, tem a propriedade de tomar o oxigênio do ar e passar-o ao álcool, que se transforma em ácido acético $C^2H^4O^2$. Assim o vinagre não é mais do que uma solução diluída de ácido acético, distinguindo-se, conforme a matéria prima empregada, em: vinagre de vinho (ordinário), vinagre de cidra, vinagre de aguardente, etc. Há vários processos de preparar o vinagre, sendo os mais usados os seguintes:

A) Processo lento para o Vinagre de Vinho

Consiste em lançar num barril, vinho com um pouco de vinagre à temperatura 25-30° C. e expor à ação do ar atmosférico. Para este fim, cada vinagreira, tem na parte superior do lado, um orifício que dá entrada ao ar, e um outro orifício mais largo, para se adicionar o vinho e eliminar o vinagre preparado.

Quando uma vinagreira-mãe é posta em atividade pela primeira vez, enche-se a mesma até 1/3, de vinagre fervendo, pra embeber a madeira do barril, tirar-lhe o gosto e acidul-a; após 8 dias lançam-se 10 litros de vinho. No espaço de 8 em 8 dias adicionam-se 10 litros de cada vez, até atingir 2/3 do tonel. 15 dias após o adiconamento da ultima porção de vinho, estará todo o liquido transformado em vinagre. Tira-se a metade do vinagre e, como antes, enche-se aos poucos com vinho. Deste modo, com uma vinagreira-mãe, pode-se preparar vinagre durante muitos anos, até que pela aglomeração de muita borra, e cremes de tartaro, seja preciso uma limpeza no tonel. O vinagre de vinho é o melhor vinagre; tem cor amarela, ou avermelhada, com 6 a 8% de acido acetico e alguns tartarico, acido succinico e eteres compostos que lhe dão o cheiro e o gosto caracteristico.

B) Processo rapido de Schtzenback

Neste processo, toda a massa liquida sofre uma completa exposição ao ar. O aparelho de Schutzenback, compõe-se de uma pipa de carvalho com 2 metros de altura por um diametro de 1 metro, dividida em 3 compartimentos por duas tampas perfuradas; é cheio de aparas de madeira, cosidas em vinagre, destinadas ao desenvolvimento do Mycoderma acetal. A tampa perfurada superior, possui alguns furos maiores, onde se colocam tubos de vidros, e outros muito menores, por cada um dos quaes, passa um cordel que fica seguro por meio de um nó, sobre o seu respectivo furo, e pendente para o interior da vasilha. Para facilitar a entrada do ar, ha um pouco acima do fundo, imediatamente acima da torneira de exgoto, diversos furos.

Para por em atividade uma tal vinagreira, lança-se pelo furo da tampa exterior, vinagre quente, com um pouco de vinho. Este vinho, a ser acetificado, espalha-se nas aparas e vae cahindo gota a gota, recebendo a corrente de ar continua que sobe em direção as aparas estas ficam embebidas de vinagre, e depois de 24 horas de repouso, estár a acetificação completa. Não é suficiente uma só passagem do liquido atravez do aparelho para sua completa acetificação; é necessario uma ou menos duas para ela ficar completa. Para facilitar esta operação, pode-se empregar 2 ou 3 aparelhos. Este metodo com aparelhos de dimensões indicadas, pode produzir diariamente 100 a 150 litros de vinagre.

DESHDRATAÇÃO DO ALCOOL

Para descrever concisamente a base teorica da desidratação do alcool, é necessario saber que esta não pode ser obtida pelos meios comuns de retificação, para a qual servio de base o facto fisico possuir o alcool, invariavelmente, um ponto de ebulição inferior ao da agua. Com a concentração crescente do alcool, porem, diminue-se cada vez mais esta diferença até que com a proporção de 96% do peso em alcool e 4% os dois pontos de ebulição se tornam iguaes. Por este motivo, não será possivel obter um alcool de uma concentração maior que 96% do peso pelo meio ordinario de destilação fraccionada. Foi Joung quem fez a observação que, pela adição do alcool aquoso de um liquido organico apropriado, insolavel em agua mas soluvel em alcool como o benzol, o ponto de ebulição da mistura ternaria, assim formada, será mais baixo que o ponto de ebulição do alcool em si. Distilando esta mistura ternaria, passará em 1º lugar uma mistura ternaria azeotropica, compondose do meio desidratante (benzol), agua e alcool, e em 2º lugar uma mistura fica completamente desidratado. O processo de E-Merck-Darmstadt, distilando o alcool aquoso com o benzol, sob uma pressão de 10 atmosferas, apresenta em comparação com o processo Joung, uma dupla vantagem. A pressão mais elevada do vapor causa uma modificação da composição dos vapores da mistura ternaria alcool-agua-benzol, no sentido de um aumento da percentagem de agua, havendo, ao mesmo tempo, diminuição na percentagem de benzol. Assim sendo, nesta primeira fracção de volume menor é eliminada toda a agua com pequenas quantidades de alcool e benzol, do que resulta ficar na coluna alcool absoluto e benzol, os quaes, a seguir, são separados por destilação fraccionada. Da mistura benzol-agua e alcool que passa na primeira fase do processo, separa-

se o benzol mecanicamente por decantação; o alcool aquoso é novamente concentrado e volta com o benzol à coluna de desidratação. Pelo trabalho sob pressão, consegue-se ainda uma vantagem decisiva sob o ponto de vista da economia do vapor, e portanto, de combustível. Grande parte do calor empregado na coluna de pressão é recuperada no refrigerador de refluxo que constitue um evaporador e produz um vapor de descarga de $\frac{1}{2}$ a 1 atmosfera acima da pressão normal. Este vapor é empregado para concentração a 94% do alcool diluido, formado no ocorrer do processo. A mistura do vapor de descarga e vapor condensado que sae da serpentina de aquecimento da coluna de pressão, é ainda empregado para o aquecimento de uma coluna que em que se procede a separação dos ultimos vestigios de benzol do alcool. Desta forma todos os demais aparelhos na instalação trabalham com vapor de carga, que constitue, sem duvida, uma grande vantagem sob o ponto de vista de economia calorifica. Porem este processo não é applicavel às uzinas que não dispõem de caldeiras que forneçam o vapor necessario à 10 atmosferas, e na sua epoca atual a aquisição de novas caldeiras dificultará mais, as uzinas aparelharem-se para a produção do alcool absoluto. O processo Kubierschky tambem baseado na destilação azeotropica com benzol, como meio desidratante, exige só vapor de 4-5 atmosferas, e pela construção especial é permitido baixar-se o mais possivel o consumo de vapor. Esta patente como o processo de Merck, permite, a separação do meio desidratante do alcool aquoso, de forma que o benzol circula continuamente no processo de desidratação, sendo a sua perda no maximo de 0,15 a 0,20 litros em 100 litros de alcool absoluto. Esta economia obtida e mais pelo consumo reduzido de vapor e agua resfriante, baixam-se os custos da desidrataçãõ, que foram calculados em 70 até 80 reis por litro de alcool absoluto, dependendo naturalmente o valor eco-

nomico certo da capacidade de uma instalação e das condições especiaes do serviço. Finalmente se conseguiu o aperfeiçoamento de um processo já conhecidos ha muitos descenios, a desidrataçã por cal virgem. Neste processo, aquece-se o alcool comum com cal virgem sob refrigeraçã do refluxo, isto é, na temperatura de aproximadamente 80° e sob pressã normal até que o alcool indique uma concentraçã de 99,8%; em seguida destila-se o alcool absoluto formado, obtendo-se assim um destilado limpido mas somente com o rendimento de 75%, calculado sob a quantidade de alcool empregada-Os ultimos 25% de alcool absoluto, formam com a cal uma massa espessa. Para extracçã deste alcool residual, é necessario diluir a massa com agua, sendo depois possivel destilar o alcool que se obtem numa concentraçã de $\pm 50\%$. O leite de cal residual não tem aplicaçã, sendo portanto um lastro para as respectivas uzinas. O tempo de uma operaçã completa, é mais ou menos de 48 horas e a perda de alcool atinge 5 a 8%. Foi este durante largo espaço de tempo o principal metodo empregado. No novo processo, (E. Merck) de desidrataçã, com cal, sobre pressã aquece-se o alcool comum sem refrigeraçã de refluxo em autoclave, munido de agitador, com cal virgem na pressã de 5 atmosferas. Nesta pressã e na temperatura aproximadamente de 130° C, agita-se 1 a 2 horas e distila-se o alcool em seguida completamente desidratado. As ultimas proções de alcool absoluto são destiladas no vacuo com agitaçã constante, ficando como residuo a cal, em estado pulverulento, suprimida neste processo.

Todo o trabalho demora apenas 10 horas. Desta forma de obtêm consideraveis vantagens contra o processo antigo, que são em poucas palavras: a transformaçã da carga de alcool diretamente em alcool absoluto, em tempo de trabalho reduzido de 48 a 10 horas; um consumo de vapor diminuido a um quarto; perdas de alcool de 2% no maximo em vez de

5 a 8%, e finalmente uma cal pulverisante restante facilmente manipulavel, que pode ser usada para a qualquer fim. Este processo é recomendado para a fabricação em escala pequena e media, mormente em detritos onde se encontra a cal e a sua aplicação seja facil, e farta. Na Alemanha funcionam 10 fabricas por este processo, com uma capacidade diaria total de 50.000 litros, dando os melhores resultados, tanto quanto ao produto como à economia.

Como é notorio, muitos paizes empregam hoje, o alcool absoluto como adição à gazolina e à produção do alcool anhydro teve nos ultimos anos um enorme desenvolvimento nos paizes da Europa.

Não ha a minima duvida que a deshiratação do alcool em grande escala é um caso resolvido pelos processos modernos que permitem obter um produto praticamente livre de agua a um preço mais reduzido possivel de produção.

Copia de I. T.

TECNOLOGIA DO AMIDO

Generalidades:

O amido, fecula, amyllum ($C^6H^{10}O^5$), é uma substancia comum nos vegetaes providos de clorofila; forma-se sob a influencia da luz e do calor pela assimilação do CO^2 e agua, e desprendimento de O.



O amido, após sua formação, concorre para a nutrição da planta em forma de assucar ou cellulose, ou, quando em doses elavadas, acumula-se em orgãos especiaes, constituindo um material de reserva, nos periodos sucessivos de vegetação. Os tuberculos, semente, frutas, raizes e rhizomas das plantas amilaceas encerram o material de reserva e por isso prestam-se à extração do amido. As plantas que mais se prestam à exploração industrial do amido são: a mandioca, o milho, o arroz, a araruta, o trigo, etc. O amido em estado puro, é um pó branco, inodoro, insipido, insolúvel nagua fria, no alcool e no eter; na agua quente ao envez, dilata-se, forma uma massa gelatinosa (grude), perdendo sua estrutura: é a goma do amido. Submetido a ação do calor o amido torna-se anidro a 100° , mantendo-se bastante tempo nessa temperatura, ele se transforma numa variedade do amido (amido solúvel), que se dissolve nagua, e é precipitado dessa solução pelo alcool. A 160° o amido passa ao estado de dextrina e, alem de 210° , escurece e decompõe-se, desidratando-se. O iodo é o reagente característico do amido; basta uma pequena quantidade de iodo injetado à goma de amido para se ob-

Dextrina

A dextrina ($C^6H^{10}O^5$) é um pó branco amarelado, amorfo; dissolve-se em água formando um líquido xaroposo análogo à goma arábica; é insolúvel no álcool. Com o iodo dá uma coloração fulva (parecida com o vinho; amarelo a castanho-avermelhado). As dextrinas do comércio resultam da hidratação do amido, quer pelos ácidos diluídos, quer pela diastase; existem diversas variedades: a dextrina solúvel, a gomalina, a leiocoma, o assucar de fécua. Prepara-se a dextrina solúvel pelo processo de Payen, que consiste no tratamento do amido com ácido azótico (peso específico: 40). 2 kgs de ácido azótico e 300 litros de água; mistura-se a esta solução 1000 kgs de amido. A dextrina obtida reduz-se a pães que se secam em fôrmas à temperatura de $80^\circ C.$, em seguida esfriam-se e leva-se a farinha à estufas à temperatura de $110^\circ C.$ Obtem-se assim um pó amarelo solúvel em água.

Si se substitue o ácido azótico por ácido clorídrico, o produto obtido é a gomalina mais branca que a dextrina solúvel. Neste caso a proporção é a seguinte: 2 kgs de ácido com 250 kgs de água para 1000 kgs de fécua. Para o ácido sulfúrico tomam-se 3 kgs de ácido, 100 d'água e 1000 amido.

Leiocoma

Obtem-se pela torrefacção do amido em estufas de ar quente ou em caldeiras de cobre aquecidas à banho-maria à temperatura de $230-250^\circ C.$ O aquecimento deve ser lento e bem distribuído.

A dextrina obtida por este processo, tem uma cor amarela e difere das precedentes por ser menos solúvel em água.

Assucar de fecula

Prepara-se pela diastase. N'uma caldeira à banho-maria, à temperatura de 75° C, introduz-se cevada grelada moída, com certa quantidade d'agua; depois acrescenta-se amido em pequenas porções. A transformação está terminada quando o liquido não dá com o iodo senão uma fraca coloração cor de vinho. Eleva-se a temperatura a 100° C, por uma corrente de vapor. A diastase que perde sua energia a 85° C, é destruída. Em seguida o liquido é decantado, filtrado e concentrado até a consistencia xaroposa. O xarope da fecula substitue a glucose no fabrico da cerveja e dos licores, e é utilizada em confeitarias.

Glycogenio

Descoberto por Claude Bernard, é uma dextrina animal, que existe principalmente no figado. Obtem-se esgotando figado fresco em fragmentos, por agua quente e precipitando pelo alcool. É branco, insipido, soluvel na agua; transforma-se em glucose pelos acidos mineraes diluidos; em maltose pela pancreaticina, ptyalina salivar e diastase. O iodo avermelha-se como a dextrina.

AS GOMAS SOLUVEIS, são secretadas pelos vegetaes. São amorfas, dissolvem-se em agua dando um liquido viscoso que o iodo não tingem. O alcool e o sub-acetato de chumbo ($Pb.CH^3.COO$) precipitam-nas de suas dissoluções. O acido azotico transforma-se numa mistura de acido oxalico, acido sacharico e acido mucico. A goma arabica é secretada por diversas acacias do Senegal e da Arabia. É formada de um principio particular: a arabina ou acido gumico ($C^{12}H^{20}O^{10}$), combinado com a cal e a potassa. Obtem-se a arabina, acci-

dulando pelo acido cloridrico, uma soluçao de goma arabica e precipitando pelo alcool. O precipitado branco obtido é em seguida posto a secar. A arabina é muito soluvel em agua. Combina-se com as bases e é transformada em galactose, pelos acidos diluidos. As gomas soluveis são empregadas em farmacias; servem para fabricar tintas, etc.

OS PRINCIPIOS PECTICOS, isomeros das gomas soluveis, contem pectina analoga à arabica, mas que se distingue desta por transformarem-na os acidos, em acido pectico mas gelatinoso, reação que a arabica não dá. Encontram-se principios pecticos nas raizes de cenouras, nabos, frutas verdes, etc. Os acidos diluidos transforma-nos em galactose. Extrae-se a pectina do suco das peras; dissolve-se em agua dando um liquido viscoso, donde o alcool a precipita em gélea. O fabrico das géleas e doces repousa na transformação da pectina em acido pectico gelatinoso sob a influencia de um principio contido nas frutas: a pectase.

O Amido da Mandioca

O amido da mandioca é produto de largo consumo e que ha muito constitue um artigo de exportação. O processo industrial de extração que é mais ou menos identico ao empregado para as demais feculas, abrange os seguintes processos:

a) **RASPAGENS.** As raizes recentemente arrancadas, depois de lavadas, afim de perderem as particulas terrosas, são levadas à cevadeira, afim de serem raladas ou reduzidas à polpa. Ha cevadeiras ou raspadeiras de diversos tipos e tamanhos, que são já conhecidos.

b) **PENEIRAGENS OU LAVAGENS**, têm por fim separar a fecula da polpa, servindo-se de um sistema de peneiras onde a polpa está em contato íntimo com água corrente. A polpa à medida que vai sendo reduzida pela cevadeira, vai sendo peneirada para se impedir que a massa entre em fermentação, o que prejudicaria o produto. A massa é introduzida num cilindro rotatório de tela metálica, no interior do qual se acha um agitador guarnecido de escovas. A água arrasta a fecula passa através de uma peneira muito fina onde deixa os resíduos da palha que atravessou as malhas do cilindro; depois é recebida em planos levemente inclinados. A fecula deposita-se nesses planos.

c) **DESHYDRATAÇÃO**, ou secagem do amido depositado nos planos, efetua-se em estufas a 50° C. O resíduo pode ser aproveitado com vantagens para a fabricação de farinha para os suínos.

O PROCESSO VULGAR É O SEGUINTE: Depois de ralada a mandioca, para o que emprega-se o mesmo maquinismo da farinha (calandreira), desmancha-se a massa em água e cõa-se em panos, deixa-se depositar o amido do fundo da vasilha lava-se bem, decanta-se e põe-se a secar sobre toalhas à sombra, e expõe-se ao sol que completará a secagem, ou em estufas. Pode-se acelerar a secagem cobrindo-se a massa com toalhas limpas e pondo-se sobre estas, cinzas ou fubá que absorverão toda a água contida na fecula. Este povilho é chamado “povilho dôcê”; ha uma outra especie: o “povilho azedo”, o qual sofre uma fermentação durante 15 a 20 dias, sendo a água em que é lavado mudada de 5 em 5 dias. O amido da mandioca presta-se admiravelmente a muitas aplicações na confeitaria e culinaria.

O Amido da Araruta

Segundo o Dr. Lemler, tem a seguinte composição:

Fecula	26 %
Celulose	6 %
Albumina vegetal	1,5%
Cinzas	1 %
Agua	65 %

A extração da fecula é feita por processo identico aos empregados para a mandioca, sendo aqui a extração mais difficil, porque para isolar os grãos de fecula não basta converter os rizomas em pastas, mas é preciso romper as membranas da celula que formam o tecido organico, em que estão encerradas, e depois separal-os desses restos de membrana. A sua obtenção abrange os seguintes processos:

1) **Lavagem:** Na pequena industria a lavagem é feita manualmente; as grandes fecularias empregam lavadores mechanicos. Os tipos de lavadores geralmente usados, consistem em um tanque semi-cilindrico dentro do qual movem-se pás; fixadas a um eixo horizontal, distribuidas de modo a formar uma helice. O tanque é cheio dagua, e esta core em sentido contrario ao movimento da helice. Os rizomas são colocados em uma moega na extremidade em que escoa a agua, e as pás obrigam-nas a chocarem-se umas contras as outras, até chegarem à outra extremidade, por onde entra agua limpa. Nesse percurso desprendem-se as impurezas, sendo as mais leves arrastadas pela agua e as mais pesadas depositadas no fundo do tanque

2) **Trituração:** Levam-se os rizomas limpos ao moinho triturador, ou ralador, que os reduz a pasta. O rallador é formado de um cilindro, munido em seu contorno de uma serie de laminas, dispostas paralelamente muitas proximas umas às outras. Um jato d'agua faz a desobstrução dos dentes das laminas (que são em forma de serra) e ao mesmo tempo auxilia o transporte da pasta, atravez de uma calha até ao reservatorio, donde é aspirada por uma bomba que a passa aos coadores.

3) **Peneiragem:** A peneiragem se efetúa nos coadores. A polpa passa atravez de uma serie de coadores cilindricos de tela, cada vez mais fina. Os coadores giram regados por uma agua pura, em tanques curvos ao mesmo tempo que uma escôa se move em sentido contrario, fricionando contra a tela para desobstruir os orificios. A fecula passa com agua atravez de cada tela, sendo por canaes especiaes levada aos tanques em que se opera a decantação.

4) **Decantação:** Nas pequenas fecularias a decantação é feita do mesmo modo como no amido da mandioca. As grandes instalações adotam as mesas ou planos inclinados. O liquido é encaminhado a grandes depositos onde descança o tempo suficiente para deixar precipitar alguma fecula que por ventura tenha sido arrastada. Depois de algum tempo esses depositos são esvasiados por decantação, e retirada a fecula, que é então sujeita à purificação. Antes de recolher a fecula dos planos inclinados, raspam-se os fragmentos da cellulose, denominados vulgarmente, graxas, que ficam na superficie, os quaes, com os outros residuos, são tratados novamente com feculas impuras.

5) **Purificação:** Tem por fim eliminar as impurezas que escapam ao processo da decantação, ou obtenção da fecula pura. A purificação, faz-se por meio mechanicos que consistem em dissolver os blocos da fecula decantada ou fecula bruta, em agua nova, e separal-as depois por diferença de densidade das substancias extranhas existentes. Sendo preciso repete-se a operação com a fecula daí obtida, até ser considerada pura. Esta operação se efetúa por meio de aparelhos agitadores que são constituídos por um grande deposito cilindrico de madeira, onde o eixo central vertical gira lentamente com uma velocidade de 1 a 2 rotações por minuto. Duas travessas de madeira fixadas em cruz na parte superior do eixo suportam peças de madeira por meio de correntes. O aparelho é completado por 2 encanamentos, sendo um para alimentação que é feita pela parte superior, e o outro para o esvaziamento por aspiração, situado um pouco acima do fundo, havendo neste uma torneira para limpeza. O eixo, girando arrasta os blocos de madeira, que comunicam assim ao liquido feculento, contido no tanque, um certo movimento que mantém a fecula em suspensao. As areias e os corpos mais pesados depositam-se no fundo, por onde de densidade e as graxas sobrenadam. A bomba aspira o liquido feculento, deixando as impurezas no fundo, onde são mais tarde retirados por dissolução, pela torneira de limpeza. Algumas das substancias mais leves (graxas) acompanham ainda a fecula e precisam desaparecer. Isso se consegue empregando coadores de telas de arame muito finas. As graxas são retidas, passando apenas a fecula e ainda alguns restos de celulas amilaceas, que são depois retiradas por meio de raspagens nos depositos da decantação. A fecula obtida nos planos inclinados é denominada fecula verde, por causa da grande quantidade dagua que contem (mais de 50%) a qual, precisa ser reduzida nos aparelhos de enxugo.

6) **Enxugo:** O enxugo se efetua pela turbinação. As turbinas são semelhantes às usadas para a centrifugação do assucar, com a diferença de que as telas metálicas são substituídas por couro de camelo, ou pano de veludo, que permitem a passagem da água, retendo a fécula. A proporção da água é reduzida a 25%, o que ainda não é bastante. Para que o produto seja comerciável, é preciso reduzir a humidade da fécula a 16 ou 18 no máximo %, o que consegue, empregando estufas.

7) **Dessecamento e Pulverização:** Os pequenos fabricantes fazem-no, expondo a fécula ao sol. As grandes fecularias empregam estufas, de que existem muitos sistemas. Ao sair das estufas, a fécula apresenta-se em grumos, que precisam ser moídos para se reduzirem ao estado pulverulento. Os resíduos da pulverização são deste modo enviados ao moinho. Obtem-se desta forma a fécula de primeira e segunda qualidade.

Acondicionamento: A araruta, deve ser convenientemente acondicionada em vasos bem secos, limpos e hermeticamente fechados. Convém fazer a secagem e o acondicionamento em compartimentos especiais de tectos envidraçados, de maneira a impedir que poeiras e matérias estranhas venham prejudicar a pureza do produto. Também na expedição é conveniente escolher o local onde depositar os volumes, ao abrigo da humidade e da proximidade de géneros de cheiro forte. As aplicações da araruta são numerosas, principalmente como alimento em sopas, mingaós, biscoitos, e bolos, sendo também empregada para os mesmos fins que as demais feculas na fabricação de goma, álcool, etc. Os resíduos da fabricação são utilizados como alimento forrageiro para o gado e como adubo. A exportação da araruta é ainda muito reduzida, comquanto disponhamos de elementos valiosos para a

sua produção, em condições de não temer competição, pois não nos faltam terras e climas apropriados para a cultura da planta.

LACTICINIOS

O Leite

O leite é um liquido branco, podendo apresentar ligeiro matiz amarelado, opaco, de sabor agradavel e doce, quando ordenhado de modo cuidadoso, deixando muitas vezes perceber um cheiro que lembra o animal que o produzio. Compõe-se de diversas substancias, cujas qualidades variam, sendo as principaes: agua, materia azotada, materia gorda, lactose e materias mineares. É um alimento completo.

A composição do leite de vacca é a seguinte:

	Composição media	Limites das variações
Agua	87,5 %	85-90%
Materia gorda	3,5 %	2-6%
Materia azotada	3,65%	-----
Lactose	4,60%	3,5-5,5%
Materias mineares	0,75%	0,5-1,0%
	<hr/> 100,00%	

A mistura de leite de diversas vacas apresenta dados mais ou menos constantes como se vê das tabelas:

	Leite duma só vaca	Leite misturado
Agua	86-90 %	87,50%
Materia gorda	2-6 %	3,50%
Materia azotada	2,5-5 %	3,70%
Lactose	3,5-5 %	4,60%
Materias mineares	0,5-1 %	0,70%
	<hr/> 100,00%	

Todas estas substancias menos a agua, constituem o que se chama extracto seco (substancia seca), que varia em media de 12 a 13%.

Agua: Em paizes quentes o leite contem menos agua do que em paizes frios, a produção é menor, mas o leite é mais rico em principios nutritivos.

Materias azotadas: A principal é a caseina. As outras semelhantes são: a glubolina e a albumina ou lacto-albumina. A caseina encontra-se parte em suspensão (5/6) e parte em dissolução (1/6). É ela que fornece à industria queijeira a substancia fabril fundamental. Realisa-se a coagulação da caseina pela fermentação lactica, quer pela adição de acidos quer pela adição do coalho. A coagulação com o leite puro dá os queijos gordos e com leite desnatado fornece os queijos magros. O residuo da fabricação do queijo chama-se sôro ou almece. Aquecendo o sôro, e ajuntando-lhe uma certa quantidade de acido, obtem-se um coalho branco e solido denominado requeijão. A caseina em estado puro, é amorpha, de cor esbranquiçada, semelhante à da clara do ovo. O seu elemento quimico principal, bem como dos albuminoides, é o azoto, o que constitue o queijo um alimento de primeira ordem. A caseina pura é insolúvel na agua, sendo aquecida não se torna fluida, mas decompõe-se durante o aquecimento.

Materia gorda: Constitue o elemento essencial da manteiga; compõe-se de diversas trigliceridos das quaes, umas derivam de acidos fixos, não volateis: estearico, palmitico e oleico; outras de acidos volateis, como butirico, caproico, caprilico e caprico. No leite apresenta-se a gordura em suspensão, em forma de globulos finissimos, medindo 1/100 a 1/1000 mm.

de diâmetros, invisíveis à simples vista, e desiguais; observados ao microscópio são transparentes, entretanto eles são os que dão opacidade ao leite. Estes glóbulos são menos densos do que o líquido, sendo esta a razão porque, quando se deixa o leite em lugar tranquilo, depois de um certo tempo, os glóbulos sobem à superfície, arrastando uma certa quantidade de caseína, formando o que se chama a nata. Aglomerada a matéria gorda, em aparelhos especiais chamados Batedeiras, fazendo o que se chama a batida da nata, forma-se a manteiga. O resíduo líquido é o leiteiro ou leite magro.

Lactose: Comunica ao leite o sabor doce e agradável; encontra-se em estado de dissolução. Quando quimicamente pura é branca, transparente, dura e quebradiça. Os ácidos diluídos, as diástases, ou fermentos solúveis encontrados no estômago dos lactantes recém-nascidos (lactose emulsa) com exceção da invertina, desdobram-na por hidrólise, em glicose e galactose. Sobre a ação da fenilidrazina obtém-se um phenyl-lactoxazona amarelo-floco, que funde a 200°. Em presença de diástases que lhe são próprias, transforma-se espontaneamente em ácido láctico; alguns microorganismos comunicam-lhe alterações acéticas e butíricas; finalmente há leveduras que produzem fermentação alcoólica com despreendimento de CO₂. A lactose reduz o licor de Fehling.

Materias Minerais: Citam-se os cátions: K, Na, Mg, Ca, Al e Fe em presença dos ânions fosfóricos, carbônicos, sulfúricos e clorídricos, também há vestígios de ácido cítrico. Não são bem conhecidas as combinações em que se acham estes diferentes princípios, porque a calcinação modifica-os profundamente, p. ex.: volatilizando os cloretos, transformando os fosfatos. Os sais do leite, de arte diferem, qualitativa e quantitativamente.

te dos que se compõem as cinzas. O acido fosforico bem como o calcio, representam um papel importante na formação do esqueleto dos animaes novos. Uma parte de fosfatos encontra-se em solução, outra parte em suspensão.

As materias mineraes influem sobre a força do fermento durante a coagulação do leite na fabricação dos queijos. O extracto do leite depois do calcinado acusa a seguinte composição:

Potassa (K_2O)	25 a 28% das cinzas
Soda (Na_2O)	5 a 12% das cinzas
Cal (CaO)	28 a 30% das cinzas
Magnesia (MgO)	2 a 3% das cinzas
Anidrido fosforico (P_2O_5)	22 a 29% das cinzas
Cloro (Cl)	12 a 16% das cinzas
Anidrido sulfurico (SO_3)	traços-4% das cinzas
Oxido de ferro (Fe_2O_3)	0,1-0,4% das cinzas
Anidrido carbanico (CO_2)	0 % das cinzas

Propriedades do Leite

A ação do calor. O leite fresco pode ser aquecido sem coagular, mas sendo a temperatura acima de $70^\circ C$, modifica-se sua composição, adquirindo um gosto em extremo desagradavel. Sob a ação duma temperatura mais forte o leite muda de cor e torna-se escuro. O leite aquecido não dá uma coalhada homogenea, mas um precipitado flocoso. O ponto de ebulição do leite é um pouco mais elevado que o da agua, e o ponto de congelação é mais baixo: mais ou menos $0,55^\circ$.

Viscosidade: É a caseína que torna o leite viscoso, aumentando com o abaixamento da temperatura.

Densidade: A densidade do leite é a resultante das densidades da água, da gordura, da lactose, da caseína e dos sais, e como estes elementos entram no leite em composição variável, compreende-se que a densidade do líquido varia. Numa mistura de leite de muitas vacas, os limites oscilam entre 1,028 e 1,036. A densidade média é 1,031,6.

Reação: Amphótero nem alcalino, nem ácido: completamente neutro imediatamente após a ordenha, tornando-se ácido pouco depois. A determinação da acidez constitui um precioso elemento sob o ponto de vista higiénico e pela sua significação industrial. Os leites são secos têm uma acidez 16 a 20° Dornic.

Colostrum

É o leite elaborado um pouco antes e depois da parição. Mais rico em matérias azotadas e minerais que o leite normal, sendo porém mais pobre em lactose e matéria gorda. Cor amarelo-escuro, aspecto viscoso, cheiro forte característico, sabor ligeiramente salgado, coagula facilmente. Reação mais forte do que o leite normal, chegando até 50° Dornic. Deve-se dar o colostrum aos bezerros para desembaraçar-lhes os intestinos do meconium (matérias fecaes acumuladas durante a vida intra-uterina). Não se deve tomar o leite durante os 8 primeiros dias que seguem à parição, nem utilizá-lo para fabricação de queijo ou da manteiga.

Leite de diversos animais

Leite de égua. Poucas matérias sólidas. Aparencia aquosa, cor branca, sabor doce; serve para o preparo do Kumyss.

Leite de búfalo. Rico em matéria gorda, e tem o aroma particular, lembrando o do almíscar.

Leite de ovelha. Utilizado para o fabrico do queijo de Roquerfort, contem menos água e é mais rico em matéria gorda e caseína do que o leite de vaca. A manteiga do leite de ovelha rancifica muito depressa.

Leite de cabra. Mais concentração do que no de vaca em matéria gorda, e em caseína. É difícil de fazer manteiga com o leite de cabra. fazem-se queijos com este leite, chamados Chevrets e que provêm das montanhas.

Circunstancias que influem sobre a produção do leite

Raça: Ha raças que dão mais leite; menos rico em manteiga, como as holandesas, enquanto ha outras de menos leite, porem mais rico em matéria gorda, como as raças Jersey e Guersey.

Individualidade: Cada vaca possui uma disposição individual para a lactação e pode-se fazer o que se quizer, alimental-as convenientemente, deixal-as em condições particulares proprias para as aptidões leiteiras, e si o animal não possui uma predisposição e aptidões para uma secreção abundante, todo este cuidado não produzirá efeito algum. Uma vaca mediocre produzirá muito mais. A individualidade tem extraordinaria importancia sobre a produção do leite de uma vaca de uma raça ordinaria determinada.

Idade: As vacas novas dão leite mais conveniente para o fabrico de uma pequena quantidade de manteiga, excepcionalmente bôa; as vacas medias são favoraveis à produção de maior quantidade de manteiga, que, sem ter a fineza da precedente, não deixa de ser de bôa qualidade; as vacas velhas não podem dar senão uma pequena quantidade de manteiga mediocre ou inferior. Geralmente é depois da terceira parição que a vaca atinge o ponto culminante de sua produção leiteira, que se mantém mais ou menos até a sexta parição, diminuindo à medida que o animal envelhece.

Saúde: É absolutamente impossivel esperar um bom rendimento de uma vaca que não esteja em bom estado de saude. Lactação exagerada, higiene deploravel, regimen debilitante, aumentam os casos de molestias, morrendo frequentemente de tuberculose os animaes assim esgotados.

Alimentação: Quanto mais produz uma vaca, tanto mais se deve cuidadr de sua alimentação. Os alimentos aquosos favorecem a secreção lactea em quantidade, taes como, os residuos provenientes da extração do alcool e da cerveja, outros alimentos como residuos provenientes da extração dos oleos e denominados tortas, não somente favorecem a produção do leite, como tambem até certo ponto melhoram a sua qualidade.

Bebidas: A quantidade e a qualidade das bebidas influem sobre a produção lactea. As vacas precisam de grande quantidade de agua, não somente para a secreção do leite, mas tambem para outras necessidades fisiologicas do organismo. Calculam os autores em 50-60 litros diarios.

Periodo da lactação: A riqueza em gordura do leite aumenta à medida que se afasta o momento da parição, emquanto que a quantidade de leite aumentando no começo da lactação, se mantém constante durante certo tempo, para depois diminuir aos poucos até o fim da lactação. A lactação di-

vide-se em 3 periodos: primeiro periodo, imediato à parição, e que dura mais ou menos um mez, com o maximo de produção de leite; segue-se o segundo periodo, que dura cerca de 2 meses e meio, com uma diminuição da produção lactea diaria; entra então o terceiro periodo, que se estende mais ou mesmo por 6 ½ meses notando-se uma outra diminuição que ao pouco atinge o minimo, esgotando-se por completo. Sendo por exemplo a produção diaria do primeiro periodo de 18-20 litros, a do segundo será de 11-12 litros, seguindo-se uma diminuição que acusará 4-6 litros, 6 a 8 semanas antes da parição.

Momento do dia: Si se efetuarem algumas mungiduras pordia, 2 p. ex. a da manhã dará sempre leite em abundancia, porem mais aquoso e mais pobre em materia gorda do que o pela tarde.

Momento da mungidura: Geralmente a produção de manteiga aumenta o começo para o fim da ordenha, diminuindo a densidade com o crescer da quantidade de manteiga.

Frequencia das mungiduras: Pela multiplicidade das mungiduras, estimula-se glandula mamaria, a qual chega assim a produzir maior quantidade de leite. Praticamente, a não ser em casos exepcionaes, não ha necessidade de fazer mais de 3 mungiduras por dia, visto como as despesas ocasionadas pelo maior numero de mungiduras, excede o lucro que se pode tirar como consequencia do aumento da produção.

Influencias atmosfericas: Uma atmosfera temperada, pouco humida, é geralmente mais conveniente à produção do leite que uma atmosfera seca e quente.

Descanço e trabalho: Geralmente o descanso é favoravel, para a produção lactea. As vacas utilizadas em trabalhos moderados entretanto, produzem maior quantidade de leite em % normal em materia gorda e caseina. O trabalho moderado é salutar às vacas em gestação, tornando-as menos expostas

aos accidentes da parição, do que ficando constantemente es-
tabuladas. Um trabalho excessivo diminue consideravelmente
a produção de leite e prejudica a qualidade dos productos.

O cio: Parece influir sobre a composição química do leite;
a quantidade de leite diminue sensivelmente, a densidade
afasta-se dos limites habitues; a materia gorda diminue, a
acidez aumenta e o leite coagula à ebulição.

A gestação: Influe sobretudo na % das materias minera-
es, verificando-se o desvio do fosfato de calcio indispensavel
à formação do feto.

A castração: Prolonga a secreção lactea, influindo favora-
velmente sobre o rendimento em quantidade e qualidade.

Leites anormaes

Leite aquoso: É azulado, pobre de nata e de caseina.
Origina-se de uma alimentação exclusivamente de forragens
verdes e aquosas.

Leite salgado: É de sabor salgado devido a um estado
patologico; as veses uma única teta, dá leite salgado, sendo
as trez outras normaes. Este leite é improprio para fabricação
dos queijos. A molestia desaparece geralmente sem
tratamento particular.

Leite saibroso: Contem pequenos cristaes de carbonato
de calcio, cuja origem são as aguas calcareas. Estes cristaes
formam-se da mesma maneira que os calculos do figado ou
da bexiga. Aparecem tambem calculos de fosfato de calcio,
atribuidos à alimentação muito rica em saes mineraes ou a
uma doença do animal. Como se eliminam pelo leite, torna-
se a mungidura dolorosa para os animaes, e, quando grandes,
podem obstruir os canaes galactophrosos. Muitas veses torna-

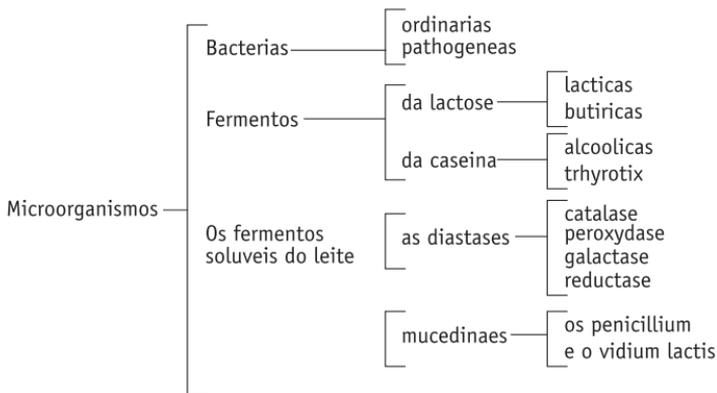
se necessario fazer a ordenha por meio de sondas, o que exige manipulação dolorosa, porque fere-se a teta interiormente, chegando a dar leite sanguinolento.

Leite sanguinolento: É devido a uma certa quantidade de sangue ordenhado com o leite. São geralmente feridas internas formadas por contrações violentas, exercidas por qualquer ordenhador brutal. Reconhece-se o leite sanguinolento, deixando o leite em repouso num recipiente: forma-se um deposito vermelho de sangue no fundo do vaso. (Não confundir com o leite vermelho).

Leite amargo: Pode provir de certas plantas; às veses as vacas no fim do periodo da lactação dão o leite amargo.

Leite alcalino: Quando a acidez é inferior à acidez normal minima; este leite é rico em saes de sodio e potassio, mas a proporção de cal diminue. Aparece em certas doenças (pertubações digestivas, afecções mamarias, etc) e tambem no fim do periodo de lactação. Estes leites contêm uma certa dose de cloreto de sodio e dificilmente coagulam.

Os microorganismos do leite



Os microorganismos são corpos animadas, infinitamente pequenas e invisíveis à simples vista, que vivem em toda a parte: encontram-se na água, no ar, na terra e nos organismos superiores. Alguns são nocivos e outros são úteis. Encontram-se no leite em número considerável de 10.000 a 100.000 por cm³. Duclaux provou que o leite ao sair do úbere não contém nenhum microorganismo. Eles introduzem-se no leite, quer pelas manipulações do ordenhador, com as mãos sujas, quer pelas matérias excrementícias que contaminam o úbere, quer pela atmosfera viciada dos estabulos ou por intermédio dos alimentos. São ainda foco de microorganismos os recipientes mal lavados, com água contaminada. Os microorganismos necessitam certas condições para a sua vida:

A temperatura ótima é de 30-35° C. Suportam bem uma temperatura favorável. O calor paralisa a atividade dos microorganismos: entre 70 e 75° C. muitos deles são destruídos; a 100° C. nenhum pode viver; no entanto os esporos das bactérias resistem à tal temperatura, sendo porém destruídos a 115° C (temperatura húmida), o que se consegue num autoclave. À temperatura secca os esporos podem resistir até 180° C. Alguns precisam de oxigénio para viver e são chamados aeróbios; outros vivem sem a presença do oxigénio e chamam-se anaeróbios. A luz exerce influência desfavorável sobre a vida dos microorganismos. Eles vivem em meio alcalino, outros em meio ácido. São destruídos por substâncias químicas, como ácido fénico, sublimado corrosivo, formol, cal, que por isso se empregam como desinfectante. Os microorganismos de natureza vegetal, descobertos no decurso dos trabalhos do grande Pauster, dividem-se em 3 grupos: as bactérias, os fermentos e as mucedíneas.

As bactérias: Multiplicam-se por scissiparidade, quer dizer: a bactéria divide-se em 2 partes que continuam a viver em completa independência uma da outra. São vegetais da

familia das algas, não têm clorofila, são unicelulares. Apresentam diversas formas: esféricas, denominadas coccus ou micrococcus; em forma de filamento chamadas bacterias, em forma de virgula, de sacca-rolha ou de espirillas. São dotadas ou não de movimentos. As moveis são munidas de flagelos ou cílios vibráteis. Para medir os microorganismos usa-se de uma unidade denominada micron (a milésima parte de um milímetro). Os microbios que se encontram no leite podem ser patogênicos quando provenientes de moléstias que afetam as vacas, tais como: a tuberculose, a febre aftosa, a mamutite, todas facilmente transmissíveis ao homem.

Os fermentos: Mais fôtes que as bacterias, são esféricos e multiplicam-se por brotamento, isto é, na superfície aparecem entumecimentos que se destacam sob forma de uma nova célula. Os principais fermentos do leite são: os fermentos da lactose e os da caseína. Os fermentos da lactose são os lácticos, butíricos, e alcoólicos. Os fermentos lácticos decompõem o açúcar do leite em ácido láctico, que provoca a coagulação, e em ácido carbônico que se desprende. Eles são úteis para a fermentação da nata a fim de acidificá-las. Podem prejudicar a indústria queijeira embolando os queijos e produzindo neles alterações. Alguns fermentos lácticos são especialmente cultivados para serem empregados nas acidificações da nata, quando se quer fabricar manteiga de aroma muito fino.

Os fermentos butíricos: Oferecem menos interesse que os lácticos; desenvolvem-se depois destes últimos quando a nata se acha muito acidificada. São eles que dão o ranço à manteiga.

Os fermentos alcoólicos: Decompõem a lactose em álcool e CO², são menos ativos que os últimos citados.

Fermentos de caseína: Utilizados no fabrico dos queijos, descoberto por Ducleaux no queijo de Cantal e chamados por ele "Thyrotrixo". Não produzem ácido láctico mas um coagulo de propriedades coagulantes particulares. Depois da coagulação da caseína estes fermentos dissolvem a caseína por meio de uma diastase: casease.

Fermentos solúveis do leite: Chamados "zymases", encontram-se em geral em todos os productos vegetaes e animais capazes de oxidar, hidrolizar e saponificar as diversas substancias com as quaes se acham em contato. Têm papel muito importante nas transformações dos alimentos no tubo digestivo, onde os trabalhos de absorpção e assimilação se fazem sob a ação das diastases secretadas pela saliva, pelo suco gastrico, etc. Os Zymazes do leite são sobretudo, a catalase, peroxidase e reductase, fermentos susceptíveis de regularizar a alimentação facilitando a digestibilidade. O leite assim não somente é um alimento bem equilibrado, bem composto, mas também um corretivo natural para as diversas funções das glandulas insuficientes nos recém-nascidos, por ainda se acharem elas bem pouco desenvolvidas. É por isso que o leite torna-se o alimento indispensavel e de primeira ordem, nos primeiros tempos da vida dos mamíferos. Estas diastases são destruidas pelo calor, tornando-se assim o leite menos digestivel; daí a razão de se recomendar para o consumo o leite crú ordenhado assepticamente, sobretudo quando destinado ao aleitamento artificial das crianças, à alimentação das valetudinarias.

As mucédineas: São vegetaes brancos que se encontram no pão mofado e nas frutas em decomposição. São especies de vegetaes desprovidas de folhas e hastes e que somente possuem o talo: são cryptogamos e multiplicam-se produzindo longos filamentos chamados hyphas, constituindo o que se chama mycelio. No fabrico dos queijos são encontrados os

penicillium e o vidium lactis (Camember, Brie). Durante a fabricação do queijo de Roquefort, incorpora-se à massa o penicillium glaucum, ou mucédina do pão.

Alterações do leite. Além das transformações que os diversos microorganismos úteis produzem nos produtos da indústria dos lacticínios, existem ainda outras ocasionadas pelos micróbios que se encontram acidentalmente no leite por falta de limpeza.

O leite azul: Reconhece-se na superfície do leite que depois de 24 horas se cobre de manchas azues que se estendem pouco a pouco até revestir a superfície inteira. O leite coagula-se espalhando um cheiro penetrante e picante. É devido ao microbio bacillo cyanogeneo, que secreta um producto de cor azul; desenvolve-se em um meio ácido, por isto aparece só depois de 24 horas a 36 horas após a ordenha. Esta moléstia é contagiosa; procede da falta de limpeza na vacaria ou na leitaria, e pode também ser atribuída às águas estagnadas dos brejos, dadas às vacas para beber. O leite azul é perigoso para a alimentação, convindo desinfetar os locais e utensílios com um desinfetante energético, lavar o forro, o chão, e os utensílios por meios de um soluto de 40 grs de sulfato de cobre por 1 litro de água, depois eliminar o antiseptico com lavagens de água quente ou com injeções de vapor nos utensílios. Caiar as paredes com leite de cal à qual se adiciona 5% de bisulfato de cálcio comercial.

Leite putrido: Manifesta-se pela aparição de pequenas bolhas de ar que se rebentam à superfície, procedentes de uma fermentação interna. A nata, que se encontra na superfície fende-se espalha um cheiro desagradável. É preciso uma limpeza completa com água quente que contenha um pouco de carbonato de sódio ou de potássio e sujeitar os utensílios à vapor.

Leite viscoso: Apresenta consistência anormal, espessa, forma filamentos e adere ao vasilhame. Deve ser rejeitado. O seu sabor é muito desagradável. É uma moléstia microbiana contagiosa, ocasionada pela perturbação digestiva da vaca devido à forragens alteradas. Convém mudar de alimentação e desinfetar os utensílios da vacaria.

Leite amargo: Reconhece-se pelo amargor pronunciado. Provem de forragens alteradas e sobretudo de microorganismos que secretam um produto amargo. O gosto amargo transmite-se aos produtos do leite: manteiga e queijo. Desinfeta-se os locais e ajuntam-se 5 grs. de ácido clorídrico por litro de água de bebida do animal.

Leite vermelho: É uma alteração microbiana. O leite torna-se ácido e coagula. Um dos microbios que produz esta alteração é o **Micrococcus prodigiosus** que se desenvolve sobre o feno. Esta moléstia é contagiosa e só desaparece com uma desinfecção cuidadosa.

Alterações devidas aos perfumes: O leite mais que outro qualquer líquido, sofre com facilidade a influência dos aromas penetrantes, como alcatrão, kerosene, ácido fênico, etc. É portanto indispensável que se evitem o mais possível os cheiros fortes nos locais da vacaria ou leiteria; p. ex.: não caindo as paredes com desinfetantes aromáticos, proibindo o uso do fumo aos empregados que manipulam o leite etc. O cheiro e o sabor pronunciados de certos alimentos como nabos, alho, podem transmitir-se ao leite pelo organismo do animal.

A ordenha: O modo de efetuar a ordenha, tem grande influência sobre a qualidade e quantidade do leite, bem como sobre seu valor do ponto de vista higiénico e de sua conservação. A ordenha deve ser feita metódicamente para se obter o máximo rendimento. A ordenha pode ser manual (mamal) e mechanica.

Ordenha à mão: É de pouca higiene ordenhar-se uma vaca que não se ache com o ubere perfeitamente asseado, porque as poeiras e certas impurezas que nele se acham podem cair no vasilhame contaminando o leite. Devem os ordenhadores alem disso, lavar as mãos antes de proceder à ordenha. As mãos sujas podem contaminar o leite desde a sahida da teta. Na ordenha à mão o ordenhador coloca-se à direita da (de ordinario) vacca, e antes de começar, pratica uma massagem no ubre e nas tetas, afim de dispol-as para a secreção. Comprime-se a teta de cima para baixo, servindo-se do polegar e do index, depois de todos os dedos; o polegar deverá ser estendido e não dobrado verticalmente ao longo da teta. A ordenha deve ser feita diagonalmente o que quer dizer simultaneamente sobre o quarto anterior direito, e sobre o quarto posterior esquerdo; em seguida sobre o quarto posterior direito. A ordenha diagonal é mais vantajosa para o rendimento do que a lateral, que consiste em extrair o leite dos dois quartos posteriores e em seguida dos dois anteriores. Na ordenha convem rejeitar-se as primeiras porções do leite tirado de cada teta, a qual de ordinario contem varios microbios, limpando-se assim o canal lacteo. Os ordenhadores devem esgotar o ubre das vacas, o que influe sobre a qualidade do leite. É conhecido que as ultimas porções do leite são muito ricas em gorduras. A ordenha completa concorre para o desenvolvimento das aptidões leiteiras das vacas, notando-se que as vcas que não são ordenhadas convenientemente diminuem depressa a secreção, do que as que o são.

Ordenha mecanica: Existem diversos aparelhos destinados a substituir a mão. Os tipos mais conhecidos são: o Wallace de Copenhague, de sucção e pressão; o tipo Loquist de pressão; o tipo Sharples; o Delta de Beckman, acionado por um operario e mungido 2 vacas de cada vez, é de sucção; etc. Parece que o tipo mais aperfeiçoado é o Wallace, cujas

machinas compõem-se de uma bomba pneumática que produz o vácuo, o qual comunica com as vasilhas de leite por meio de tubos de ferro estanhado e de tubos de borracha, instalados ao longo das paredes da vacaria, em nível superior ao das cabeças das vacas. A bomba, instalada em um quarto separado, é movimentada por meio de um pequeno motor. As vasilhas para o leite são em número de uma para 2 vacas; de cada vasilha parte para as vacas um tubo de borracha que termina por quatro copos de forma cilíndrica, um para cada teta. Estes copos são de alumínio, tendo a embocadura protegida por um resalto de borracha afim de não machucar a teta; no copo encontra-se um manguito de borracha achatada em três faces, de maneira a deixar o vácuo entre este manguito e o copo de alumínio. Estes manguitos comunicam-se com os pulsadores, espécies de pequenas bombas de ar, que, de combinação com o vácuo da bomba têm uma ação de sucção e de compressão intermitentes, que permite a excitação de que precisa a teta aumentando assim a quantidade de leite. Estes aparelhos fazem a ordenha completa, tendo o cuidado de excitar o úbere um pouco antes e depois da operação. A ordenha dura 10 a 12 minutos, e os animais habituam-se facilmente aos aparelhos, os quais não ocasionam dores, nem inflamações, nem hemorragias, mesmo se prolongando a ação dos copos durante um certo tempo depois de completa a mungidura. Com este aparelho não há perigo de caírem impurezas no leite, pois a mungidura é feita em recipientes fechados. Estes aparelhos devem-se encontrar sempre em perfeito asseio, fazendo-se diariamente a desmontagem e a lavagem completa com água contendo certa quantidade de cal.

Pesagem e medição do leite: É de alcance econômico saber o industrial a quantidade de leite que entra diariamente no seu estabelecimento, mesmo quando o leite seja produzido pelos estabulos da fábrica e não se compra leite a criadores. Esta verificação pode ser feita em peso ou em volume.

Nas leiteiras cujo o leite é destinado ao consumo imediato, é costume medir-se o leite em volume, tomando-se por unidade o litro. Ha diversas medidas para se saber a quantidade de leite em litros. Umas com flutuadores, outras com janelinhas de vidro graduado. Nas fabricas de lactinicios, em vez de se medir o volume do leite determina-se-lhe o peso. Sendo o queijo e manteiga pesados, é mais racional pesar-se tambem a materia prima, principalmente por ser o peso especifico do leite diferente do da agua não havendo por isso equivalencia entre o peso e o volume. Alem disso, a pesagem dá indicação mais exactas. É dificil determinar com exatidão o nivel que o leite ocupa no recipiente medidor, devido às espumas, e , mesmo que haja flutuador, a extaidão é pouco provavel. Ha, pelo que foi dito, superioridade da pesagem sobre a medição. Ha varios sistemas de balanças para o leite, desde as destinadas para pequenas industrias, até as de grande capacidade, para as fabricas de lactinios. Quasi todas elas são balanças decimaes que facilitam a pesagem.

Filtração: Antes de ser destinado a qualquer ramo da industria, convem que o leite seja filtrado, afim de que se afastem as impurezas que eventualmente nele se possam encontrar. Nesta operação, usam-se na pequena industria, funís de ferro estanhado providos de peneiras. Estas podem ser de algodão, de fios metalicos, de crina, existindo tambem as formadas de laminas de cobre crivadas. Estas ultimas são as mais duradouras. O filtro mais simples, compõe-se de um funil, um pedaço de pano, e um anel metalico destinado a prender o tecido ao funil. Ha no comercio, grande numero de filtros aperfeiçoados. Citamos o filtro "Ulax". Este é formado por um funil bastante grande, tendo no fundo duas telas metalicas entre as quaes se encontra um disco de pano de algodão esterilizado. Cada filtração requer um novo disco. Este filtrador é usado com o leite recém-ordenhado. O leite de-

pois de resfriado tem, neste aparelho, uma filtração muito morosa. Ha ainda o filtro "Etoile" e o "Astra" que, embora semelhante ao Ulax, têm contudo certos aperfeiçoamentos que permitem a filtração do leite resfriado. Tem o nome de Etoile pela disposição das telas em forma de estrelas. Afora estes filtros de funil existem outros sistemas que dão resultados satisfatorios. O filtro "Krolmke" por exemplo nada deixa à desejar. Compõe-se de um reservatorio montado sobre um cavalete e munido de uma manivela, que lhe pode dar um movimento giratorio. O reservatorio tem interiormente 3 divisões uma camara no centro contendo 5/6 da sua capacidade em areia fina e 2 repartições menores com um terço de cascalho. O leite entra na primeira repartição sob pressão, passa atravez do cascalho, penetrando pela parede divisoria que é crivada atravez o reservatorio da areia, passando emfim no segundo pequeno espaço cheio de cascalho sub-filtrado por uma torneira lateral. Na parte inferior das camaras pequenas ha uma torneira destinada a deixar escapar o ar no começo da filtração. A limpeza faz-se com facilidade obrigando a passar contrariamente à direção do leite, uma corrente de agua quente, depois uma solução de soda, e emfim agua fria.

Transporte do leite: É bem conhecida a necessidade que, muitas vezes se tem de transportar o leite para os centros consumidores. No entanto não se deve emprehender o transporte do leite sem tomar em conta um certo numero de preceitos de ordem economica e higienica. Quanto maior for a distancia à vencer, tanto mais apropriados devem ser os recipientes. O leite posto em vasos ermeticamente fechados, após um transporte demorado, acedifica; melhor é que o vaso seja arejado, o que se pode conseguir com adaptação nas tampas dos mesmos de canos que permitam a entrada do ar. Podendo porem, resfriar o leite, melhores se tornam os vasos completamente fechados. Os melhores recipientes são os

de folha de aço estanhado com quanto menos emendas, com angulos obtusos sem asperezas, e de boca larga para facil limpeza. São muitos procurados os recipientes de marca "PARIS", "NAURISSEUR", e "FLEISCHMANN". Ha vasilhas para transporte em costas de animaes e até para serem carregadas por homens. O engenheiro alemão Holem, aperfeiçoou estes recipientes, que são feitos para 40-50 litros, apresentam a forma de um prisma de secção quadrada, com fechadura proeminente, e de fundo concavo permitindo se amontoarem facilmente uns sobre os outros. Como as tampas destas vasilhas apresentam configuração semelhante à do fundo invertido, todos estes recipientes depois de empilhados, formam um só bloco, que bem resfriado é menos exposto à ação do calor e facilita a conservação do leite. Todas estas vasilhas para o transporte do leite, devem ser lavadas diariamente e com cuidado, mergulhando-as por algum tempo em agua quente, e depois de enxugal-as, expol-as ao sol durante umas 2 horas, com a abertura para baixo. Nas grandes industrias encontram-se aparelho para lavar e esterilisar as vasilhas, permitindo sucessivamente laval-as com agua quente, com vapor, e enxugal-as (Lavador automatico Biltange). O transporte do leite se faz ordinariamente ou sobre o dorso de animaes ou por meio de canoas, ou por meio de estradas de ferro. O transporte sobre o dorso de animaes é muito usado entre nós, e é mais defeituoso, porque ocasiona a batadura parcial da nata sobre a parte superior das vasilhas. Em todo o caso os vasos deverão ser cheios, e quando não se poder encher-os completamente, introduzir-se-ha uma taboasinha que flutue na superficie; sem esta precaução a nata que se achar na superficie será batida e a materia gorda transformar-se-ha em manteiga. As carroças de transporte serão munidas de molas que impeçam os choques das vasilhas e de respiradores que facilitem a circulação do ar ao redor dos recipientes. Du-

rante os dias quentesregar-se-ha o soalho da carroça e cobrir-se-ha as vasilhas com uma lona molhada. A evaporação da agua durante o transporte resfriará o leite impedindo a coagulação. O transporte em wagons por estrada de ferro é feito sobretudo para despacho de grande quantidade de leite, destinado à cidades distantes do centro de produção. Existem 2 sistemas de transporte: em wagons ordinarios, e em wagons (refrigerantes) frigorificos. O primeiro sistema é economico e menos dispendioso. O transporte é feito ordinariamente durante a noite. Por dentro, os wagons têm paredes revestidas de uma materia isolante de 10 cm. de espessura, formada de cortiça e pintada de cal. Estes wagons possuem ainda suspensos no forro e nas extremidades, reservatorios chatos de folha de Flandres, que podem conter 500 a 600 kilos de gelo. O sistema de wagons frigorificos, geralmente utilizados para o transporte de carne e de manteiga, não é aconselhavel para o transporte de leite por ser muito caro. Os wagons com paredes revestidas de isoladores são suficientes para o transporte ordinario e dão excelente resultado, quando o leite é previamente pasteurizado e depois resfriado a uma temperatura mais baixa. (4° C.). Conserva-se-ha também o leite a transportar, congelando-se uma parte, que se introduz nos vasilhames.

Conservação do leite destinado à venda: Para garantir a conservação do leite é indispensavel sugeital-o a alguns processos, cuja escolha será determinada de conformidade com o fim a que se destina, e por varias circunstancias de ordem economica. Estes processos podem ser assim classificados:

- 1) CONSERVAÇÃO PELOS ANTISEPTICOS.
- 2) CONSERVAÇÃO PELOS AGENTES FÍSICOS:
 - à frio: resfriamento simples
congelação
 - à calor: Pasteurisação
esterilisação
- 3) CONSERVAÇÃO POR CONCENTRAÇÃO.
- 4) CONSERVAÇÃO POR DISSECAÇÃO.

1) **Conservação pelos antisepticos:** É o meio de conservação mais simples. Entretanto a Higiene os condena na maioria, por serem venenosos em doses elevadas. Tem-se usado como antiseptico do leite: o ácido bórico, o ácido salicílico, formol, a soda, bicarbonato de sódio, e água oxigenada. Estes antisepticos, com exceção da água oxigenada, são combatidos pelos médicos higienistas, como nocivos à saúde.

A água oxigenada, graças ao oxigênio que desprende, é um antiseptico poderoso. Atua, retardando a coagulação, enquanto perdura o desprendimento de oxigênio. Este antiseptico adiciona-se na proporção de 2% ao leite, após a ordenha, convindo guardá-lo em ambiente fresco durante umas 8 horas, antes de entregá-lo ao consumo, sendo este o espaço de tempo necessário para o desprendimento do oxigênio. O leite tratado com água oxigenada, não apresenta gosto nem cheiro diferente do leite fresco, e submetido à ação dos fermentos coagula no mesmo espaço de tempo que o leite fresco. A água oxigenada não tem ação sobre os micróbios patogênicos. A água oxigenada só pode ser utilizada quando puríssima, e nunca deve ser aproveitada em porção superior a 2%. Em percentagem superior, comunica ao leite um sabor metálico. O leite pasteurizado ou esterilizado não decompõe a água oxigenada; por isso, não tem aplicação com este leite.

2) Conservação pelos agentes físicos:

A) à frio

a) Resfriamento: Logo após a ordenha e a filtração, nada prejudica tanto o leite, como deixá-lo durante muito tempo em temperatura visinha a do animal que produziu. O frio impossibilita o desenvolvimento dos microbios. Quanto maior for a diferença da temperatura baixa da temperatura do leite ordenhado mais favorável será o efeito. O resfriamento efetua-se por meio de refrigeradores, exigindo o emprego de uma máquina de gelo. Nestes aparelhos em geral, o leite circula em redor do cilindro, sendo a parte interna do mesmo resfriada por um líquido incoagulável (salmora); Em seguida, o leite é conduzida aos vasilhames do transporte. Há no comércio diversos tipos de refrigeradores (Ver Martin-68).

b) Congelação: Esta pode ser total ou parcial. A congelação total, é feita nas vasilhas de transporte, havendo porém a cautela de impedir a ascensão da nata durante a congelação. Começa-se resfriando vagarosamente a salmora até a temperatura 0° C., agitando sempre o leite. Quando estas operações são feitas com cuidado e acerto, o leite não adquire gosto estranho algum; fica como se fora ordenhado recentemente. Afirma-se que a congelação total do leite não é muito aconselhável por ser dispendiosa, acrescentando ainda suceder com o leite congelado o mesmo que com as carnes congeladas, alterando-se o leite descongelado com mais rapidez que o leite ordinário. O frio não destrói os microorganismos; apenas paralisa-os. A congelação parcial, sobre ser mais econômica, satisfaz perfeitamente na prática. O sistema "Case" é o mais usado, e consiste em introduzir no leite resfriado à temperatura inferior a 2° C., um bloco de leite

congelado. Enche-se o vaso de transporte até $\frac{3}{4}$ com leite; completa-se a capacidade do vaso com um bloco de leite congelado e fecha-se ermeticamente. O pedaço de leite congelado flutua à superfície, mantendo pela fusão o líquido em temperatura fria, e permitindo o transporte pelas estradas de ferro a grandes distancias.

B) **Pelo Calor:**

A temperatura elevada destrói os microorganismos. Para conservar o leite durante pouco tempo, basta destruir os fermentos lacticos, aquecendo durante um curto espaço de tempo, a uma temperatura que não ultrapasse de 70° C. O aquecimento do leite entre 60 e 65° C., durante uma hora, ou entre 80° e 85° C., durante alguns minutos, constitui a pasteurização. O aquecimento do leite em vasos fechados à temperatura superior a 100° C., constitui a esterilização.

a) Pasteurização: Consiste em aquecer o leite ao ar livre à temperaturas que permitem a conservação mais prolongada sem lhe comunicar o cheiro característico do leite fervido. A pasteurização conserva o leite sem perigo para o consumidor, porque destrói a grande parte dos germens, veículos das moléstias infecciosas. O leite deve ser aquecido durante uma hora entre 60-65° C., ou durante alguns minutos à 80-85° C. A ação microbicida da pasteurização a 60° C é fraca, sendo ao invés completa a 85° C., que destrói completamente os bacilos de Koch. Para eliminar o máo paladar que o leite adquire com esta operação, deve-se tomar cautela de elevar rapidamente a temperatura no inicio da pasteurização, abaixando-se também rapidamente até o completo resfriamento, no fim. Os pasteurizadores modernos satisfazem per-

feitamente estas condições. O primeiro pasteurizador contínuo é de invenção do dinamarquez Dr. Fiord, e os modelos modernos seguem-lhe o princípio. É formado de 2 recipientes cilíndricos de cobre estanhado, formando entre si um espaço completamente fechado, por onde circula o vapor de aquecimento. O leite penetra no recipiente interior por baixo, e sai por cima, e é continuamente agitado por um mecanismo especial. O aparelho interior é envolvido por uma caixa protectora que contém um calorífero isolador. Enche-se o aparelho até 1/3, com leite e põe-se o agitador em movimento e só depois é que se abre a torneira do vapor, do contrário o leite ao entrar no pasteurizador, teria uma boa parte queimada, dando ao produto o gosto desagradável de queimado. Terminada a operação, o leite deve ser resfriado bruscamente até a temperatura mais baixa possível. A refrigeração imediata e rápida do leite pasteurizado completa cabalmente a destruição dos microorganismos. Deixando-se o leite esfriar gradualmente, fica o mesmo exposto muito tempo ao ar, dando ensejo a que os germes se introduzam e se desenvolvam de novo. Para este fim as instalações para a pasteurização possuem um aparelho frigorífico.

b) Esterilização: Efectua-se em frascos de vidro ou em recipientes hermeticamente fechados (autoclaves), submetidos, em caldeira também fechada, a uma forte pressão de vapor, o que permite aquecer o leite até 115° C. A esterilização garante a conservação do leite por longo tempo, destrói todos os germes, impede as fermentações, dando um produto sadio. O leite esterilizado ou não, em repouso forma a nata. O Sr. Gaulio inventou uma máquina para fixar os líquidos heterogêneos e especialmente para homogeneizar o leite e a nata. Esta máquina mistura de tal forma o leite e a nata, que esta nunca mais se separa deste nem pelo repouso prolongado, nem pela acção centrifugadora. O leite homogeneizado é inaproveitável

na industria da manteiga, deste modo o leite homogeneizado pode ser exportado para o mundo inteiro, sem perigo de separação ou decomposição. No aparelho de Gaulio, o leite é recalçado pela ação de bombas, atravez de orificios de 8 decimos de mm, sobre pressão de 300 kilos, num coletor onde se encontram laminas em camadas infinitesimales, projetando-se em um plano de agtha. Desta forma os globulos são pulverizados, misturando-se perfeitamente e incorporando-se aos outros elementos que compõem o leite. Ha no comercio varios tipos de frascos e latas para esterilização do leite. Os frascos cheios de leite por meio de um aparelho automatico, são colocados em vasilhas de latão galvanizado, que se introduzem no esterilizador por meio de aparelhos adequados. As garrafas não devem ser fechadas antes de entrarem no esterilizador porque a camada de ar impediria a dilatação do leite podendo-se ocasionar a fratura das garrafas. Fecham-se as garrafas depois de 10 minutos de aquecimento, em seguida são introduzidas, no esterilizador. As garrafas colocam-se verticalmente no aparelho, que fecha-se ermeticamente e introduz-se agua fria até a altura dos gargalos das garrafas inferiores; aquece-se por meio de vapor a agua a 120° C., mantendo-se esta temperatura durante 20 minutos, em seguida retira-se a agua quente, para fazer entrar devagar a agua fria, afim de resfriar as garrafas sem quebral-as. Os esterilizadores são verdadeiros autoclaves.

No comercio ordinario do leite, a esterilização não tem applicação sendo substituida pela pasteurização, que bem conduzida satisfaz as condições igienicas. A esterilização é empregada para fornecer um leite igienico para a alimentação das crianças, doentes e valetudinarias, apresentando sobretudo a vantagem da conservação por muito tempo do leite. A estrilização tem a desvantagem de dar ao leite um cheiro de queimado, devido a temperatura acima de 100° C, e de dimi-

nuir a digestibilidade do leite pela destruição das diastases., pela coagulação de uma parte da caseína solúvel, e pelo desprendimento de uma grande parte das lecitinas, de tanta influencia na alimentação.

Conservação do leite pelos raios ultra-violetas: Diversas são as cores que compõem o espectro luminoso: o vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, indigo, e o violeta. Além destas cores há ainda porções invisíveis que estendem-se além do limite vermelho e são os raios infra-vermelhos, e outros além da zona roxa, constituindo os raios ultra-violetas. Os primeiros são os raios caloríficos, por aquecerem o objeto que atravessam, e os segundos por exercerem sobretudo uma ação química. As diversas luzes artificiais, possuem com maior ou menor intensidade estes raios invisíveis. As lâmpadas de arco, voltaico, apresentam-nos em energia relativamente grandes, maximê as de arcos de quartzo, à vapor de mercúrio, acusando neste caso grandes proporções de raios ultra-violetas.

O ar atravessado pelos raios ultra-violetas é muito rico em ozona, assim, como a água sujeita à ação dos mesmos passa a conter água oxigenada. À influencia destes dois corpos, é que se devem as propriedades bactericidas dos raios ultra-violetas. Assim é que, o leite sujeito à atividade destes raios deve ficar perfeitamente inócuo. Infelizmente a opacidade do leite dificulta a generalização deste processo, porque exige que o mesmo se apresente em camadas muito finas afim de que os raios possam agir, o que torna o processo muito caro.

1) **Conservação do leite por concentração ou condesação:**

Leite condensado: O leite condensado constitue uma industria muito florescente na Suissa. É bem cabível tratar deste assumto após ter falado sobre os varios processos de conservação do leite, pois a fabricação do leite condensado tem quasi por fim unico, facilitar e diminuir as despezas de transporte. A condesação ou concentração do leite consiste em reduzir pela evaporação, sensível parte de agua que ele encerra. A redução desta agua chega a $\frac{1}{3}$ do seu volume, de maneira que o leite que encerrava 87% dagua, terá depois de condensado 25-30%. A reconstituição do leite é feita inversamente, adicionando 3 a 4 vezes o seu volume em agua. O leite usado nesta industria deve ser fresco e de boa qualidade; a sua porcentagem em materia gorda não deve ser inferior a 2,5% nem superior a 3,5% preferindo-se 3%. Os leites ricos em materia gorda são desnatados afim de aproximal-os da porcentagem 3. Ha 2 especies de leite condensados: 1) O leite condensado assucarado, ajuntando-se ao leite que se quer reduzir de volume, uma quantidade suficiente de assucar, que sirva de antiseptico; 2) O leite condensado não assucarado, que deve ser esterilizado para se conservar, e servindo de materia prima apenas o leite fresco.

Fabricação: O leite é em primeiro lugar, parcialmente pasteurizado, no banho-maria à temperatura de 80° C.; depois é levado a recipientes semelhantes aos cosinhadores de assucar, com um certo vacuo, que permite a fervura abaixo da temperatura de ebulição, para evaporar a agua até a redução de $\frac{1}{3}$.

Procede-se da seguinte forma: O leite é aspirado pelo evaporador, até cobrir a primeira serpentina. Este primeiro leite deve ser sem assucar. Algum tempo depois admite-se nova

quantidade de leite que cubra as outras serpentinas. Este ultimo leite deve estar assucarado na proporção de 11-15%. Continua-se a evaporação até atingir o ponto de cosimento ou consistencia xaroposa. Alcançado este ponto, para-se o aquecimento, quebra-se o vacuo, e passa-se a massa para vasilhas especiaes afim de resfriar paulatinamente. As vasilhas são dispostas em uma forma, onde circula agua fria, e por um mecanismo especial girando em volta de seu eixo. Ha ainda um dispositivo especial com espatulas de madeira no interior das vasilhas para facilitar a mistura. O resfriamento lento e a agitação servem para evitar a formação de cristaes. Este resfriamento dura umas 2 horas, e, quando, terminado, põe-se o leite xaroposo em latinhas de 450 grs. que são soldadas hermeticamente.

A fabricação do leite condensado não assucarado, só se realisa com leite fresco, obedecendo o processo aos mesmos principios do leite condensado assucarado. É porem preciso esterilisal-o para garantir a sua conservação.

COMPOSIÇÃO MEDIA DOS LEITES CONDENSADOS, segundo sydersky

	Não desnatado	Desnatado
Agua	24,62	28,94
Materia azotada	10,09	12,71
Materia graxa	11,39	2,63
Lactose	11,70	13,99
Saccharose	40,20	39,49
Cinzas	2,00	2,24

Conservação do leite por dissecação: (4)

O leite em pó: Não ha duvida que a concentração do leite tem tambem seus inconvenientes, devido às despesas relativamente grandes de instalação, e à dificuldade de se obter um produto uniforme.

Alem disso apresentam-se as despesas ocasionadas com os transportes. Taes inconvenientes tem-se procurado corrigir pelo fabrico do leite secco ou do leite em pó, que diluido em agua quente à 50° C., reconstitue o leite primitivo. Este pó fica perfeitamente esterilizado. Um dos melhores processos para a fabricação do leite em pó é o processo Just Hatmakor. A evaporação efetúa-se por meio de um aparelho muito simples, constituído por 2 cilindros de aço estanhado, que giram em sentido contrario, formando entre eles um espaço de 1 a 2 cm.

O leite encontra-se num reservatorio acima dos dois cilindros, estando o leite sujeito a um movimento constante e vagaroso para obstar a subida da nata. Os 2 cilindros são aquecidos interiormente pelo vapor e sobre eles cae o leite em camada muito tenue, evaporando-se rapidamente a agua que contem. Uma lamina que roça sobre os cilindros, desprende o leite secco que, em camadas finissimas, reveste os cilindros dissecadores. As peliculas desagregam-se facilmente, e basta passal-as na peneira para se obter o leite em pó, completamente omogeneo. Ha maquinas que dissecam 3000 litros de leite em 10 horas de trabalho, fornecendo aproximadamente 390 kilos de leite em pó, com 28% de materia gorda.

Uzos: Apresenta-se no comercio sob forma de pó ou de tabletes obtidas por compressão. Encontram-se tambem tabletes mixtas de leite com café ou de leite com chocolate; um

tablete é suficiente para constituir, dissolvido n'agua quente, uma chicara de café com leite ou de chocolate. O leite em pó é muito uzado na alimentação das creanças, na fabricação da farinha Nestlé. O leite dissecado reconstituído tem um ligeiro gosto cosido; este gosto desaparece com a adição de 5 grs. de saccharose por 1 litro de leite. Mouvoisin, dá como análise do leite dissecado, as seguintes proporções:

	Pó do leite inteiro	Pó do leite meio desnatado
Materia secca	Por 100 grs. 94,14	95,56
Materia gorda	Por 100 grs. 28,30	15,84
Lactose	Por 100 grs. 32,96	41,64
Azoto total	Por 100 grs. 4,40	4,75
Materia albuminoide	Por 100 grs. 28,85	31,15
Cinzas	Por 100 grs. 5,68	6,54

Produtos Especiaes do Leite

Antes de mencionar a fabricação da manteiga, é conveniente tratar da fabricação de produtos especiaes do leite.

1) **Leite maternizado:** É também denominado leite infantil ou humanizado. É bem conhecido ser o leite da mulher menos rico em caseina do que o da vaca. Assim sendo, o organismo da criança dá-se melhor com aquele que é de mais facil digestão do que este.

(O leite da mulher tem 2% de materias azotadas; o leite da vaca, 3,7%). Um meio corrente de se obter o leite maternizado, é o de se adicionar agua. Desta forma diminue-se a % em gordura e lactose, o que não corresponde ao que se

deseja, uma vez que o leite da mulher contem ao menos tanta gordura e mais lactose que o da vacca.

O professor Gartmer (de Viena) preconizou o processo abaixo, que é uzado em varias fabricas de lactinios. Ao leite é adicionada agua igual ao seu peso, e esta mistura é desnatada até se obter a proporção de 3% de gordura na nata. Ajunta-se em seguida lactose em quantidade suficiente para atingir o titulo do da mulher.

2) **O Kumiss (Kumys)**, é uma bebida fermentada fabricada com o leite de egua, mais rico em lactose que o da vaca. Pode-se tambem fabricar o Kumiss com o leite de vaca desnatado. É um liquido espumante, branco, de gosto acidulado e picante. É de muito facil digestão. Esta propriedade é atribuida ao fato que a caseina pela fermentação, fica livre das combinações com o calcio, perdendo desta forma a propriedade de ao contacto com os succos gastricos, se coagular imediatamente. Para a fabricação do Kumiss pode-se seguir o processo de Fleischman: Misturam-se 100 kilos de leite de vaca desnatado com 42 kilos dagua, 1,75 kg. de assucar, 0,78 kg. de lactose e 0,160 a 0,180 grs. de fermento (a 37° C.). Deixa-se repousar a mistura durante 2 horas, agitando frequentemente (umas 6 veses) o liquido. Decanta-se para o recipiente (garrafa de Champagne) que será bem fechada e coloca-se o Kumiss assim preparado em local fresco (12° C).

3) **O Kephir**, é uma bebida semelhante ao Kumiss; obtem-se por meio de fermentos especiaes chamados sementes de Kephir. Estes grãos afim de serem utilizados devem primeiro passar por algumas praticas, como se segue: -Colocam-se os grãos na agua morna 5-6 horas; lavam-se com muita agua fria e deitam-se num copo com agua a qual será mudada vari-

os dias durante 6 dias. Logo que as sementes sobem à superfície são retiradas e colocadas num vaso, onde se adicionará leite pausterizado, até 10 vezes o peso dos grãos secos. Em seguida cobre-se com um pouco de algodão e deixa-se fermentar, mexendo de hora em hora. Depois de 12 horas filtra-se e ao leite filtrado junta-se 5 vezes o seu peso em leite pasteurizado e resfriado. As garrafas serão postas em um ambiente fresco e vascolejadas diversas vezes ao dia; 48 horas depois está pronto o Kephir. Pode-se fazer o Kephir de modo mais simples: Divide-se o conteúdo de uma garrafa de Kephir em 4 garrafas; enche-se com leite fresco pasteurizado e resfriado; fecham-se as garrafas e conservam-se num lugar fresco agitando de vez em quando. Depois de 24 horas o Kephir estará bom para o consumo, podendo-se recomeçar com uma garrafa, utilizando as 3 outras.

Esta bebida é muito utilizada na terapeutica, sobretudo infantil, na cura de anemia, de nephrites e catarro intestinaes.

A farinha lactea: é um produto utilizado especialmente na alimentação das crianças. É o leite em pó tornado muito digestível com a adição duma quantidade mais ou menos consideravel de assucar de cana e de farinha de trigo preparada para isso.

INDUSTRIA DOS LACTINIOS

A Manteiga

A manteiga é uma substancia proveniente da aglomeração dos globulos da materia gorda que se acham em suspensão no leite, juntamente com outros elementos do leite: agua, caseina e saes.

A manteiga elaborada em boas condições tem uma textura unctuosa uma cor amarela homogenea, sabor fresco, suave, lactoso, e cheiro ligeiramente aromatico. As ultimas tres propriedades fisicas, especialmente, são mais ou menos acen-tuadas conforme a raça das vacas e a qualidade das pasta-gens. Em geral a manteiga participa da qualidade do leite donde ela provem. Obtem-se a aglomeração dos globulos gordurosos pela batedura do leite fresco e acidulado, mas, na pratica este processo não dá muito resultado. Em geral, concentra-se a quantidade da materia gorda do leite, extraíndo-a em forma de nata que se trabalha mais facilmente, com mais regularidade e economia. A preparação da manteiga abrange os seguintes processos: 1) desnatação; 2) maturação do creme; 3) batedura; 4) malaxação; 5) salga.

1) DESNATAÇÃO

A aglomeração dos globulos gordurosos à superficie, constitue a nata; O processo para obtenção da nata é denominado desnatação. A desnatação pode ser natural ou centrifuga.

A) **Desnatação natural ou espontanea**, realiza-se pelo abandono do leite ao repouso em recipientes abertos. O leite en-

cerca em suspensão caseína, que o torna mais ou menos viscoso. Esta viscosidade, até certo limite constitui um entrave à ascensão dos globos gordurosos, Quanto mais viscoso o leite, tanto mais difícil a separação da nata. O aquecimento do leite diminuirá a viscosidade, facilitando a ascensão dos globos gordos, devendo assim, ser a desnatação ótima com a temperatura do leite mais ou menos elevada. Mas como a desnatação espontânea não é rápida nem imediata, durante uma 24 a 30 horas, manda a prática não aumentar a temperatura, com o fim de se evitar o desenvolvimento dos microorganismos. A temperatura mais favorável para a desnatação oscila entre 12 e 15° C., porque a esta temperatura, nem o leite é muito viscoso nem excessivo o desenvolvimento de microbios, podendo a nata subir à superfície antes do leite coalhar. No leite coalhado, a caseína precipitada retém os globos gordos, mesmo antes de finda a coagulação, porque ao precipitar arrasta uma parte da gordura. Pode-se facilitar a desnatação por 3 processos:

a) Pelo resfriamento, expondo o vasilhame que contém o leite à uma corrente de água fria. Usam-se habitualmente, recipientes chatos a modo de bacias de ferro estanhado, os quais cheios são colocados em pias de alvenaria, nas quais circula uma corrente de água fria. Nos Estados Unidos costumam colocar o leite fresco em vasos cilíndricos de ferro, hermeticamente fechados e mergulhá-los em água fria, à temperatura de 4-5° C. Esta água é renovada de quarto em quarto de hora, até que o leite atinja a temperatura da água. Esta operação dura mais ou menos 24 horas. Este processo quando dirigido com acerto, deixa 2grs. de gordura por litro de leite desnatado.

b) Pelo aquecimento: aquecendo o leite fresco com o fim de facilitar a ascensão da nata antes de dar tempo a que o leite sofra qualquer alteração. Este processo na prática, é de

difícil realização, sendo por isso preferido o processo pelo resfriamento.

c) Pela diluição: Consiste em diluir o leite adicionando 25-50% de água, para reduzir a viscosidade. Este processo aumenta o volume do líquido, diminuindo o valor do leite desnatado como alimento, e não dá uma desnatção superior à obtida pelo resfriamento. A desnatção espontânea oferece maiores vantagens quando praticada em recipientes largos e pouco profundos. Presentemente, só se admite a desnatção espontânea na indústria caseira, pois provado está que dá rendimentos inferiores em manteiga, e produz um leite desnatado bem alterado, o qual, todavia, serve para a fabricação de certos queijos. A indústria caseira contenta-se com o resfriamento ao ar fresco, expondo o leite em vasos chatos, para apresentar maior superfície à evaporação que se produz na parte superior, acelerando o resfriamento. Os recipientes descobertos em local bem ventilado, preferindo-se a exposição ao sereno.

B) **Desnatção centrífuga**: O leite submetido à ação da força centrífuga, separa-se em 3 partes: A primeira parte constituída pelos elementos mais pesados, Fosfatos de Cálcio, sais, pequena porção de caseína e impurezas, é projetada contra a parede do recipiente; a segunda parte, formada pela nata, que, sendo mais leve, se aglomera ao longo do eixo vertical, ao redor do qual gira o recipiente; a terceira parte, constituída pelo leite desnatado, ajunta-se entre a primeira e a segunda parte. A desnatção centrífuga é feita em aparelhos denominados desnatadeiras. Há no comércio numerosos tipos de desnatadeiras manuais e mecânicas, todas obedecendo à lei centrífuga. As mais usadas são: as “Alfa-Laval”, “Baltico”, “Lauz”, “Tubular”, etc. Passo a descrever resumidamente a primeira:

A desnatadeira Alfa-Laval é constituída por uma peça cilíndrica, (o tambor), encimado por um chapéu, a tampa, que é de forma cônica; o tambor ou peça cilíndrica, repousa livremente sobre o eixo vertical equilibrando-se automaticamente, pelo fato de ter o centro de gravidade abaixo do ponto de apoio. Ha no interior uma serie de discos chamfrados, que formam com o plano horizontal um ângulo de 30° graus.

O espaço livre entre os discos alarga-se em direção ao centro para facilitar a passagem da nata. Os discos superpostos são sustentados no interior do tambor por um tubo central que serve ao mesmo tempo de condutor do leite. Graças ao pequeno afastamento e à largura relativamente longa dos discos, o leite fica dividido em laminulas, sendo forçado a percorrer um caminho longo. Deste modo, a força centrífuga se exerce com muito maior energia, e por mais tempo, efetuando uma desnatção perfeita. Cada desnatadeira possui um regulador automatico de alimentação. Os varios fabricantes oferecem desnatadeiras à mão com capacidade para 60-600 litros por hora, e com menor capacidade ainda, e à motor até 500 litros por hora.

Fatores que influem na desnatção do leite: Na pratica, a desnatção é completa, quando o leite desnatado encerra 0,15-0,25% de materia graxa, ou uma media de 0,20%. As centrifugas acondicionadas a motor desnatam melhor, porque sua rotaçção é mais regular. Em geral, a desnatção manual é perfeita quando não deixa mais de 0,25% de gordura no leite desnatado, e a mechanica quando não passa de 0,15%. O gráo de desnatção é representado pela relação da materia gorda do leite integral, e da do leite desnatado. P. ex.: 100 kilos de leite com 3,8% de gordura dando 15 kilos de nata e 85 g de leite desnatado, com 0,20% de materia graxa. Sendo

a gordura do leite integral, 3,8%, no leite magro (desnatado) restaria: $0,20 \times 85 = 0,17$. Logo ha na nata 3,63 kgs. de materia gorda, sendo 100 a relação centesimal: $3,63 \times 100 = 95,92$ que indica o 3,8 grão de desnatação.

Em geral, o grão de desnatação oscila entre 92-96, raramente sendo superior a 96. São 2, principalmente os fatores que atuam no grão de desnatação:

1) **A velocidade de rotação:** Cada aparelho tem sua velocidade fixada em voltas por minuto, para a produção normal. Com uma velocidade inferior a desnatação é incompleta; e, com velocidade superior a normal, acarretam-se deteriorações do aparelho, quiçá acidentes, finalmente, desnata-se imperfeitamente.

2) **Temperatura do leite:** Quanto mais alta a temperatura do leite, melhor a desnatação. O calor dilata o leite, diminuindo a viscosidade, com vantagem para a separação dos globulos gordos. Por isso, costuma-se pasteurisar o leite à temperatura de 50° C. Imediatamente antes de submetel-o à ação centrifuga. Fleischmann, estudando a influencia do calor sobre a desnatação, confeccionou os seguintes dados:

Leite aquecido à	Materia gorda do leite desnatado
5°	1,10%
10°	0,85%
15°	0,60%
20°	0,48%
25°	0,41%
30°	0,35%
35°	0,33%
40°	0,30%

Ha, entretanto, circunstancias que condenam o aquecimento: a pasteurização altera o gosto da manteiga, precipita parte da caseína, que retém os globulos graxos, obstando a desnatação completa, principalmente se o leite estiver acido. A bôa pratica aconselha que se faça a desnatação com leite à temperatura entre 30-35° C.

A materia gordurosa obtida pela desnatação constitue o creme ou nata. A proporção da materia gorda no creme limita-se entre 20 e 50%. Os demais elementos são os mesmos do leite, mas em proporções menores. Quanto mais baixas as proporções dos outros elementos, mais elevadas a do creme, como documentam as seguintes analyses verificadas por Fleischmann:

Agua	77,3	68,5	72,9	29,6
Materia gorda	15,0	25,0	20,0	67,5
Caseína	3,2	2,8	3,0	1,3
Saes mineraes	0,6	0,4	0,5	0,1
Lactoso	3,9	3,3	3,6	1,5
	100,0	100,0	100,0	100,0
Densidade à 15° C	1,017	1,011	1,014	0,927

2) MATURAÇÃO DO CREME

O creme ao abandonar a desnataadeira denomina-se creme doce ou fresco, depois de sofrer a fermentação, creme maduro ou azedo. A maturação do creme tem o fim de dar a manteiga obtida do creme doce. A maturação pode ser expontanea, abandonando o creme ao desenvolvimento natural dos fermentos lacticos, ou artificial pasteurizando e semeando fermentos lacticos puros. A maturação, qualquer que seja, manifesta-se pelo grão de acidez.

Maturação espontânea: É causada pelos fermentos lactícos naturais, que transformam a lactose em ácido láctico. A fermentação láctica, precipita a caseína sob a forma de películas que se eliminam facilmente facilitando a batida e garantindo a conservação do produto, porque o ácido láctico impede a fermentação putrida. Na maturação espontânea, juntamente com os fermentos lácticos, desenvolvem-se microbios nocivos, rancificando a manteiga e modificando o seu sabor. A acidez muito alta, rancifica mais ou menos rapidamente a manteiga. Há uma relação direta entre o grau ótimo de acidez e o teor em gordura do creme. Na prática a acidez em graus Dornic, somada com a % em gordura do creme será igual a 100:

P. ex: Conteúdo o creme em gordura:	35%	40%	45%	50%
Melhor grau de acidez:	65°	60°	55°	50°
Dornic				

Concorre favoravelmente para boa qualidade da manteiga a homogeneidade do creme e sua acidez normal (60); impede-se o excesso de acidez pelo resfriamento do creme ao abandonar a desnatadeira. A temperatura própria é de 16-20° C. Faz-se o resfriamento expondo o creme em vasos especiais em forma de bacia: as pias refrigerantes. A maturação dura 18-22 horas estando a duração na razão inversa da temperatura. Para tornar a maturação uniforme, convém misturar o creme após a desnatação, e 2 a 3 vezes durante as 3 primeiras horas da maturação, deixando-se depois em repouso, porque o CO², produzido pelas fermentações microbianas, deve ficar no seio da massa, para impedir a oxidação e consequente ramificação.

Maturação artificial: Consiste em destruir pelo calor os fermentos ou germens que o creme possa conter, ou pelo menos reduzir a vitalidade dos mais resistentes (pasteurização), e sequear o fermento lactico puro. Nesta pratica empregam-se pasteurisadores a 70-80° C., durante alguns minutos. Em seguida a pasteurização, o creme deve ser resfriado rapidamente.

Preparação e uso dos fermentos lacticos puros: Estes podem ser solidos, ou liquidos. Os solidos obtêm-se dissecando os liquidos de mistura com lactose e amido ou magnesia. Encontram-se no comercio em forma de pó. Para se utilizar estes fermentos, prepara-se o levedo: aquece-se a uma certa quantidade de leite centrifugado a 75-80° C durante 1 hora; em seguida resfria-se 30-35° C, ajunta-se o fermento na proporção de 6% e mistura-se completamente. Usa-se este levedo, assim obtido, na proporção de 6% do creme frio. Mexe-se 4 a 5 vezes a mistura durante o primeiro periodo da maturação e mantem-se em temperatura baixa (15-18° C) durante 18-24 horas. Findo este prazo, o creme está maduro e deverá marcar 60-70 Dornic. Nestas condições pode-se sujeitar o creme à batedura.

3) BATEDURA

É a operação que tem por fim transformar o creme em manteiga, sujeitando-o a uma agitação prolongada. Os globulos gordurosos que se aglomeram constituem a manteiga. O liquido em que esta sobrenada, o soro. Os aparelhos que exercem esta operação chama-se batedeiras. Dois fatores intervêm na batedura: a ação mechanica, e a temperatura os quaes se completam de tal modo que aumentando a temperatura, diminue a ação mechanica e vice-versa. No comercio encontram-se numerosos tipos de batedeiras manuaes e

mechanicas para todas as capacidades. A carga da bateadeira nunca deve ser superior ao terço de sua capacidade total. Assim, numa bateadeira, cuja capacidade total fosse 30 litros, só se deveria colocar 10 litros de creme.

Diferentes fatores podem influenciar na formação da manteiga, como: acidez, concentração, pasteurização, temperatura, velocidade de rotação e duração.

Acidez: Os cremes ácidos dão um rendimento mais elevado, sendo a granulação mais elevada que nos cremes doces.

Concentração: O creme, ao sofrer a bateadura, não deve ser muito concentrado: sua concentração deve variar entre 28-30% de matéria gorda. Quando a concentração ultrapassa 30%, é necessário que se junte água na proporção de 0,1% a fim de que a granulação da manteiga não seja prejudicada. Os cremes muito concentrados dão um soro rico em gordura. Quando se trabalha com um creme doce, deve-se preferir a maior densidade possível.

Pasteurização: Os cremes pasteurizados dão um rendimento superior em manteiga aos não pasteurizados. Isso é devido a que as manteigas de cremes pasteurizados retêm maior quantidade de água.

Temperatura: A temperatura influencia sensivelmente na boa marcha da bateadura. Sendo muito baixa prolonga a operação, produzindo uma manteiga dura; sendo muito alta, dá uma manteiga mole, havendo em ambos os casos redução no rendimento e na qualidade. A temperatura favorável será entre 15-20° C.

Velocidade da rotação: Varia com os tipos de bateadeiras. O essencial é manter regular a velocidade indicada pelo aparelho. Na prática começa-se a bater devagar e vai-se aumentando gradativamente o movimento do aparelho até 50

rotações por minuto, tendo-se o cuidado de abrir de quando em quando a valvula de escapamento de ar, a qual se acha na tampa da bateadeira.

Duração: A bateadura pode durar 30-40 minutos; prolongando-se muito ocasiona-se perda de gordura que passa ao soro. Para se verificar o termino da operação, ha uma janelinha de vidro na tampa da bateadeira. Este vidro que a principio é embaçado, torna-se claro quando a manteiga estiver granulada. Logo que se verifique o clareamento do vidro, decorridos uns 30 minutos, abre-se a bateadeira e adiciona-se ao creme agua fria (2 grãos mais fria que a temperatura de creme ao entrar na bateadeira) na proporção de 1 litro de agua para 4 litros de creme, ou seja, 25%. Dão-se alguns giros no aparelho até que a manteiga se granule no tamanho de grão de trigo. Nesta ocasião, escôa-se o soro. Sendo a bateadura bem conduzida, o soro encerra 0,3 a 0,5% de gordura. Quando se trabalha à temperatura alta, acima de 20°C., é conveniente acelerar a bateadura, operando em 15-20 minutos; neste caso podem restar 3-4% de gordura no soro. Retirado o soro, lava-se a manteiga 3 veses, colocando-se agua na bateadeira e fazendo-a girar. Feita a ultima lavagem escôa-se a agua.

4) MALAXAÇÃO

Ao deixar a bateadeira a manteiga sofre ainda uma operação: a malaxação. Esta visa eliminar o resto de soro e agua da lavagem, dando homogeneidade à pasta. Os aparelhos utilizados – malaxadeiras – em geral são formados de uma taboa ou meza movel, concava ou convexa, e de um rolo estriado longitudinalmente. A pasta butyrica é comprimida entre a superficie superior da meza e o rolo. Um dispositivo especial permite afastar ou aproximar o rolo. Existem malaxa-

deiras manuaes e mechanicas. Ha também diversos tipos de “batedeiras-malaxadeiras” que permitem as duas operações ao mesmo tempo com economia de tempo e espaço.

A duração da malaxação depende da consistencia da manteiga e da agua que a mesma encerra. A malaxação bem feita, garante a conservação do produto. A temperatura favoravel varia entre 15-20° C. Durante a malaxação não se deve tocar a manteiga com as mãos, mas por intermedio de spatulas de madeira conduzir a manteiga para expol-as à ação do rolo.

5) SALGA DA MANTEIGA

A salga tem por fim garantir a conservação da manteiga. A aplicação ou não aplicação da salga, depende do gosto do industrial, do consumo local e da exportação. A manteiga destinada à exportação deve absolutamente ser salgada. A salga da manteiga tem um triplíce fim:

- 1) eliminar as gotinhas de agua e leite;
- 2) garantir a conservação do produto;
- 3) dar um gosto especial à manteiga, preferido pela maioria de consumidores. Uza-se o sal bem puro e pulverisado, na proporção de 4-5% sobre o peso da manteiga. Esta operação é também feita na malaxação. Faz-se adicionar o sal uniformemente distribuido por toda a massa butyrosa, obtendo-se assim manteiga salgada.

Embalagem da manteiga

Terminada a malaxação ou salga, a manteiga é colocada em caixas especiaes de forma cilíndrica, e sendo comprimida,

recebe as formas dos vasos. A compressão tem por fim impedir que se formem cavidades no interior da massa. Em seguida os pães ou blocos de manteiga, que pode ser de diversos pesos, são embrulhados em papel pergaminizados e armazenados em local bem fresco e livre de mãos cheiros. Nos paizes quentes e com produtos destinados à exportação, uzam-se latas, de diversas capacidades, de ferro estanhado, que são fechadas ermeticamente.

Conservação da manteiga

É proibido pela igiene o uso de antiseticos; em algun paizes tolera-se a adição de 5 grs de acido borico por kg. de manteiga à exportar. O unico antisetico licito e inocuo é o sal de cosinha.

Fora da salga, o unico meio pratico para garantir a conservação da manteiga é o resfriamento. Para a conservação durante alguns dias basta colocar a manteiga no frigorifico a 2-3° C. acima de zero. Costuma-se sujeitar a manteiga ao deixar o frigorifico, a ação dum triturador para apressar o desgeló, em seguida malaxar para readquirir a homogeneidade da pasta. Pode-se ainda conservar a manteiga eliminando os saes e impurezas, pela fusão e decantação, fazendo-se a salga antes de enlatal-a.

Manteigas renovadas

Ha diversos processos para renovar ou regenerar a manteiga rancificada. Todos eles consistem mais ou menos, em malaxar a manteiga com agua fria e em seguida com creme ou leite integral (10-1%).

Uzam também a malaxação com uma solução diluída de bicarbonato de sódio, em seguida com leite ou creme, e finalmente com água fria.

Ha no Distrito Federal 5 Fabricas renovadoras. Estas fabricas recebem, principalmente de Minas, as manteigas alteradas e submetem-nas à tecnica de renovação exportando-as em seguida especialmente para os Estados do Norte.

Composição da manteiga

Ducleaux indica a seguinte composição media:

Água	12,51
Gordura	86,44
Lactose	0,18
Caseína	0,79

A fiscalização da manteiga no Brasil, não permite a venda da manteiga com menos de 80% em gordura. A manteiga graxa oscila entre 80-90%.

Rendimento Industrial

O leite de uma determinada riqueza em gordura fornecerá sempre o mesmo rendimento (em gordura) em manteiga caso a operação seja bem conduzida. A diminuição no rendimento indica qualquer defeito nas operações. Para controlar a fabricação de manteiga é essencial que se conheçam o peso da materia prima e sua riqueza em gordura, o grão de desnatação, de batadura, e a riqueza de materia gorda da manteiga. Supondo que se retirem 90, dos 100 kilos de materia gorda

compreende-se que se pode obter 112 de manteiga com os 100 de materia gorda. Assim multiplicando a % do leite em gordura por 1,12 ter-se-ha a quantidade de manteiga que se deve obter sendo as operações bem executadas. Dornic chama a cifra 1,12 “O fator do rendimento”. Este fator varia segundo a % em gordura do leite. Dornic estabeleceu a seguinte tabela de relações entre o fator e a gordura:

Riqueza do leite em gordura	Fatores do rendimento
3 %	1,08
3,5 %	1,10
4 %	1,11
4,5 %	1,12
5 %	1,13
5,5 %	1,14

Tendo o leite 4% de materia gorda, ter-se-ha $4 \times 1,11 = 4,44$ ou 44,4 de manteiga por litro de leite, ou por 1000 litros de leite = 44 kilos de manteiga, ou seria 1000 – 22,5 litros de leite para 1 kilo de manteiga. Os fatores do rendimento indicam o minimo de manteiga que se obtem do leite, com as operações bem conduzidas.

INDUSTRIA DO QUEIJO

Ha diversas qualidades de queijo: queijos duros e queijos moles; queijos muito gordos, gordos, meio gordos, e magros. Para fazer coagular o leite em queijos pode-se usar um acido. A lactose fermenta e produz CO_2 e no leite os corpos proteicos transformam-se em paracaseina e soroproteina. A caseina é o constituinte principal do queijo. Pode-se fazer tambem a coagulação por meio de um fermento que se tira do estomago dos bezerras que só tenham vivido de leite. Este fermento contem muito azoto e sendo introduzido no leite transforma-se em caseina. Ha no comercio muitos destes fermentos tambem em pó. A quantidade da dose do fermento influe na natureza do queijo. P. ex.: O leite fresco fica coagulado com 1 cm^3 da solução do fermento, como se segue:

10 litros de leite com 1 cm^3 de fermento em 40 minutos.

9 litros de leite com 1 cm^3 de fermento em 36 minutos.

7 litros de leite com 1 cm^3 de fermento em 26 minutos.

5 litros de leite com 1 cm^3 de fermento em 20 minutos.

3 litros de leite com 1 cm^3 de fermento em 12 minutos.

A temperatura do leite deve ser acima de 20° C .

A atuação do fermento é primeiro devagar, crescendo aos poucos, e se tornando mais rapida na temperatura de $40\text{--}41^\circ \text{ C}$., em que a atuação atinge ao maximo, decrescendo em seguida. O leite mesmo tambem influe conforme a sua composição.

É de grande influencia a quantidade (%) da agua, caseina, gordura.

O leite com muita agua se transforma mais devagar do que o leite grosso, porque os saes, em especial os fosfatos de calcio ficam mais diluidos. O queijo feito de leite gordo é diferente do queijo feito de leite magro. A reação do leite tambem exerce a sua influencia na coagulação do queijo. A coagulação é mais devagar nos leites alcalinos. Esquentando-se o leite acima de 70° C a fermentação é mais vagarosa mesmo que se volte à temperaturas inferiores a 30-35° C.

O aquecimento do leite: Depois da ordenha o leite possui uma temperatura bôa para coalhar. Sendo porem muitas veses impossivel transformar-se o leite depois da ordenha logo em coalhada, faz-se por isto necessario submeter-se o leite a um certo aquecimento. Isto se faz deitando-se o leite em caldeiras de cobre submetidas a fogo direto, ou aquecidas a vapor ou em banho-maria. Em qualquer destes modos porem, o principal é que se tome cuidado afim de não cairem no leite impurezas ou cinzas, fuligens, etc., e que o leite seja aquecido igualmente emquanto for possivel.

No caso do aquecimento a fogo direto, faz-se necessario que mexa-se continuamente o leite afim de que não se queime. No comercio ha um sem numero de caldeiras para aquecimento do leite, para qualquer um dos processos adotados.

O leite coalhado ou coalhada: Depois de coalhado o leite nos depositos naturalmente, se deve separar o soro que fica junto. Se quizer que o queijo futuro fique mais duro, cuidar-se-ha em mexer mais a coalhada, do que se tiver em vista fabricar queijo mole. Este endurece mais depressa e contem mais agua. Para tirar a coalhada da caldeira usam-se facas especiaes ou colheres, ou então fazem-se no fundo das caldeiras, aberturas apropriadas pelas quaes se deixa correr o soro. Para experimentar se a massa tem a dureza necessaria,

toca-se-lhe com o dedo. Este não deve ficar melado de leite e a coalhada deve fender-se em linhas retas. Estando neste ponto começa-se com o seguinte processo:

Sendo a massa sempre mais gorda em cima, com uma colher, afasta-se esta massa dos bordos para o centro, misturando-se com a massa de baixo por causa da temperatura. Em cima naturalmente a massa é de temperatura inferior a de baixo, portanto a parte de cima sempre desce por ser mais pesada. Quanto mais se misturar a coalhada melhor, porque ficará tanto mais fina e o soro sairá com mais facilidade. Depois com uma faca cortam-se os pedaços da massa do tamanho que se deseja.

A temperatura nos lugares da fabricação: A temperatura exerce também grande influencia porque, em temperaturas baixas o leite nos depositos fica na superficie e nos lados, muito mais frios do que centro de modo que não coalha igualmente, ficando por isso também desigual a coalhada.

É conveniente depois de misturado o leite com o coalho, cobrir o recipiente com uma tampa.

Separação do soro da coalhada: Ao se separar da coalhada, convem que se o faça de uma só vez. Na impossibilidade de o fazer de uma só vez, procura-se tirar com rapidez afim de que o soro não fique em contato mais tempo com uma massa do que com a outra o que determinaria desigualdade na coalhada. Além disto haveria muito contacto de ar frio com a massa, influenciando na desuniformidade. O dispositivo de uma torneira no fundo do vaso incorre nas mesmas desvantagens.

Conformação, numeração, e compressão dos queijos: A maioria dos queijos recebe uma forma especial em formas de conformação variada, como sejam: cilíndricas, quadradas, cônicas, etc. Queijos há que não são postos em formas mas ape-

nas conformados à mão. (Estes queijos são os queijos à mão). Os queijos devem ser comprimidos ou pelo seu proprio peso específico que é elevado ou por dispositivos especiaes. As formas de queijo, terão um orificio por onde possa escorrer o soro. Os queijos que deixam escorrer o soro pelo peso das camadas de coalhada umas sobre as outras, havendo o cuidado de virar de quando em quando o queijo, são chamados queijos moles. Estes queijos escorrem o soro durante 24 a 48 horas. Os queijos duros são os que escorrem o soro sob a compressão de pesos. A compressão deve começar com pesos menores, aumentando gradativamente. Ha para isso diversos tipos de prensas. Em diversas queijarias, onde fabricam queijos duros, costuma-se numerar queijo por queijo fabricado.

Coloração dos queijos: Para se dar ao queijo uma cor amarela bonita costuma-se tingil-o como se faz com a manteiga. (Usa-se ou o açafão ou Orlean). O açafão uza-se em pó ou diluido. No segundo caso faz-se uma solução de 1 gr. de açafão em 20 cm³ de alcool e agua distilada, em partes iguaes. Coloca-se esta solução em uma garrafa e se deixa o recipiente em um lugar aquecido, durante alguns dias. Depois de filtrada esta solução será uzada para tingir na proporção de 1cc para cada 25 litros de leite magro.

Para leite desnatado precisa-se de um pouco menos de substancia colrante. Esta é adicionada ao leite antes de coalhar.

A salga do queijo: Em primeiro logar serve para melhorar o gosto, aumentar a consistencia e digestibilidade e exercer influencia na maturação. A salga pode-se efetuar antes de dar forma ao queijo; neste caso mexa-se bem o sal com a massa e a salga da coalhada. Pode-se ainda salgar o queijo depois de dada a forma ao queijo. Neste caso ou se deixa o queijo numa solução saturada de sal, ou se espalha o sal pulverisado, muito fino, sobre o queijo, friccionando-se sobre a

superfície. É a salga secca. O queijo comum é feito pela salga da coalhada ou melhor pelo banho de sal e os queijos mais finos pela salga secca. Neste dois ultimoa processos é necessario que se vire o queijo frequentemente para que não perca agua demais. De outra forma, a agua pelo peso especifico que possui escorreria toda e o queijo poderia ficar mais mole do que em cima prejudicando-se assim a uniformidade.

Maturação do queijo: Poucos queijos vão ao mercado sem ter primeiro passado pelo processo de maturação que lhes dá um gosto bom e os torna mais facil à digestão. Si o queijo depois de um certo tempo não muda de gosto, pode-se dizer que ele está maduro. As partes do queijo sofrem durante a maturação, diversas mudanças que se notam externamente. O queijo muito novo tem a cor branca o gosto insipido e consistencia dura. Depois de maduro o queijo tem a cor amarela, o corte é brilhante e elastico e o sabor agradável. Durante a maturação transformam-se os elementos principais do queijo, a caseina e a proteina, formando outros proteicos de mais facil digestão como albuminas e peptonas. Ainda se formam amidos, leucina, amoniaco, etc., que dão ao queijo o sabor e o cheiro agradaveis. A gordura do queijo quasi não se muda e as partes mineraes não sofrem alterações. A % dagua é que sofre maior alteração reduzindo-se a mais ou menos 80% da percentagem anterior. Como excitadores da mutação ha ainda inumeras bacterias, de modo que se pode afirmar que sem bacterias não ha maturação. Ha bacterias aerobias e anaerobias que produzem fermentos diferentes.

Anormalidades na maturação do queijo

1) **O queijo ficando preto.** Começa pelo aparecimento de pontinhos pretos que logo se alastram por toda a massa que

fica unctuosa e preta. É produzido pelo Cladosporium herbarum Link. Pode ser também originado este estado anormal do queijo por saes de cobre e de ferro provenientes do vasilhame.

2) **O queijo fica azul:** Provem ou da presença de saes ferricos e de cobre ou do bacilo Bacillus cyaneofuscus.

3) **O queijo fica com manchas vermelhas:** Provem de cogumelos de mofo uma especie de micrococcus.

4) **O queijo fica venenoso:** Por veses aparecem casos de envenenamento após a alimentação com queijos velhos; pode provir de queijos feitos com leite de vacas envenenadas ou porque o queijo veio embrulhado em substancias que contiham cobre, arsenico, zonco, etc.

PHYLLOXERAS ANIMAES DO QUEIJO

Quando os ratos entram nas adegas e comem partes do queijo, deixam buracos em que se forma o mofo. Assim o queijo toma um gosto amargo e por veses chega mesmo a apodrecer. O melhor que se tem a fazer neste caso é cortar com a faca os logares mofados molhando-os depois com solução de Eugling. Esta se prepara misturando-se 2 colheres de chá de sal de acido borico. Esta mistura adiciona-se 25 cm³ de alcool forte, mexe-se, deixa-se repousar e filtra-se em um pano. Tudo isto será adicionado com 125 cm³ dagua. Outros inimigos do queijo são bichinhos do queijo e as larvas das moscas.

Influencia do ar nos celeiros

A maior influencia sobre a maturação do queijo, é exercida pela temperatura e humidade do ar. Si o ar estiver seco de mais o queijo perde agua demasiada não amadurecendo ou amadurecendo devagar. O ar demasiado humido provoca o derretimento do queijo. As temperaturas altas ocasionam fermentações impetuosas; as temperaturas baixas o contrario. Em celeiros frios e seccos demais o queijo nunca amadurece normalmente. Para determinar a humidade do ar usam-se os psicometros.

A manipulação do queijo durante a maturação

Os queijos precisam durante a maturação de um tratamento cuidadoso para que este processo não fique interrompido e para que todos os prejuizos sejam afastados. Para isso devem os queijos ser virados e friccionados com regularidade. Virando-se o queijo atende-se a necessidade de distribuir uniformemente o soro que de outro modo ficaria na parte de baixo do queijo prejudicando-lhe a qualidadae. A humidade deve ser igual em todo o queijo de modo que se não se virar, o queijo ficará mais mole em baixo do que em cima. O queijo virado é uniforme e liso. Friccionando-se o queijo, evita-se a vegetação das bacterias do queijo mole. Quando não se deseja que ele seja influenciado por ela. Quando o queijo é muito secco molha-se primeiro a mão com soro.

Diversas qualidades de queijo

QUEIJO DE BRIE

Antigamente se fabricava na França, hoje porem se faz em outros paizes. Para a fabricação precisam-se 3 quartos diferentes com temperatura e humidade diferentes: o quarto onde se fabrica o queijo, o quarto onde se secca e o celeiro onde se faz a maturação. No primeiro a temperatura deve ser de 17 a 18° C. Quando é frio demais o leite coalha desigualmente, não de forma bastante soro, não sae bastante da forma e o queijo fica muito rico em agua o que faz a maturação muito rapida. Da-se o contrario quando a temperatura é demasiado elevada. A fabricação é a seguinte:

O leite deve coagular à temperatura de 25-33° C. em 3-4 horas. Para isto ajunta-se ao mesmo 1 cm³ de fermento (1/1000) por 20 litros de leite. Não se mistura o leite coalhado, mas tira-se a coalhada e se coloca em formas redondas de madeira, ou de Flandres de 30-40 cms. de diametro e 10-15 de altura. Nos dois lados a forma será aberta afim de que o soro possa sair. Colocando-se o fermento de manhã as 7 horas, pode-se colocar os queijos nas formas, mesmo de manhã às 10 as 12 horas. À noite o queijo terá sentado bastante nas formas e o soro terá se separado, de modo que já se pode virar o queijo pela primeira vez. Depois da primeira virada, cuidadosa para não quebrar permanece o queijo 12 horas em repouso. Depois se tira a forma e em lugar dela usa-se um anel de ferro estanhado, regulavel. Salga-se, depois de se virar o queijo pela primeira vez, isto é, faz-se a primeira salga virando-se o queijo e salgando-se a superficie.

Decorridas 6 horas, ou 12 horas, faz-se a segunda salga, virando-se o queijo e salgando a superficie superior e os la-

dos. Depois da segunda salga não se precisa mais do anel. Usam-se 2-4% de sal para o peso do queijo. Depois desta salga o queijo fica ainda no logar 2-4 dias, sendo 2 vezes virado por dia., sempre ajuntando-se novos pratos de palha. Depois leva-se o queijo para o quarto onde vae secar, numa temperatura de 13-14° C. Aqui vira-se o queijo cada dia ou de 2 em 2 dias. Depois de 4-5 dias forma-se externamente uma camada de mofo branco que depois de 6-8 dias fica azul. O queijo com 14-20 dias, coberto com este mofo, leva-se para o celeiro, onde vae amadurecer com a temperatura de 11-12° C.

No celeiro o queijo será virado de 2 em 2 dias. Si assim não se fizesse o queijo ficaria de uma cor vermelha, unctuooso e de cheiro desagradavel. A qualidade do queijo depende do leite usado e das camadas de cogumelos que se desenvolvem. A camada branca e azul do mofo do principio destróese, pelo virar e pela compressão fica coberto o queijo de uma camada mais compacta porem fina, que tem a cor mais ou menos amarela. Em cima desta coberta, se desenvolve uma segunda vegetação de mofo branco, mas muito mais fraca, com pontinhos encarnados que ficam amarelos. Por isto o queijo maduro fica com uma cor na casca amarelada, a qual coberta de uma camada de mofo branco fica com diversas manchas azul-claro ou vermelhas.

Para a maturação completa do queijo de Brie, deve-se gastar o espaço de 4-5 meses; mas em geral vende-se depois de 4-5 semanas, antes de completamente maduro. Quando completamente maduro o queijo de Brie dura pouco. Tem em baixo da casca muito branda, mole como manteiga que chega à superficie com a menor pressão, mas que não deve escorrer. 100 kilos de leite não desnatado, dão para 14 kilos de queijo gorduroso. Para a fabricação de 1 kilo de queijo de Brie precisam-se 6 litros e meio de leite. Na Europa o preço

do queijo de Brie é de mais ou menos 5\$000. Cada queijo pesa mais ou menos 0,5 a 2,5 kilos.

ÓLEO DE MAMONA²

Compra-se caroços já descascados em saccos.

Pesa-se e lança-se os caroços num aparelho chamado “separador” que separa os caroços das pedrinhas, etc.

Do separador cae o caroço numa bica de fundo duplo com vapor para esquentar o caroço (facilita a extracção).

Esta bica tem um eixo com um parafuso sem fim que carega os caroços para a Prensa Hidráulica.

Na extremidade da bica existe um recipiente que enche automaticamente enquanto que outro exactamente igual já está cheio antes, despeja o conteúdo em caroços na prensa.

Depois de cada camada coloca-se uma chapa de aço. O embolo é fixo e o corpo móvel é perfurado p a. dar sahida ao óleo. O bagaço fica na prensa. A Pressão desta é de 350 kilos (ou 400 polleg.) por cm² mais ou menos.

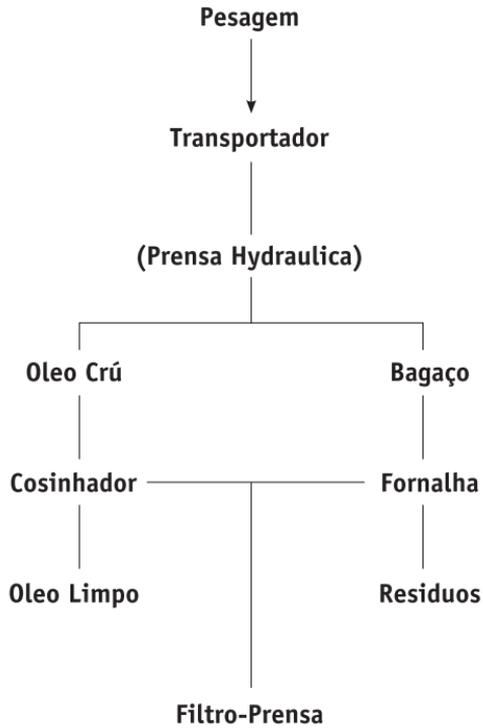
O oleo crú, sujo e misturado com bagaço ainda, sahe para tachos de cobre, de fundo duplo esquentando o vapor; no tacho põem 1 lata dagua e fervem a mesma até evaporar toda – Durante a fervura as impurezas sobem à superficie e são retiradas com a escumadeira. Algumas impurezas (albuminas etc.) só são tiradas num filtro-prensa esquentado à vapor (p^a. formar o oleo mais fino). O oleo depois de filtrado é amarellado, fino, e chama-se oleo lamparina, oleo commum ou technico (p^a. uzinas).

Para fins medicinaes (oleo branco) junta-se Frankonit ou Carborafina etc. Depois de sahir da fervura, em um tanque com palhetas durante 15 minutos. Depois tira-se e comprime-se num filtro prensa. No filtro fica o bôlo de “terra infusoria” ou Frankonit etc.

² O presente texto é um manuscrito localizado no final do trabalho do Prof.Ivan Tavares.

Fabricação do Oleo

Schema



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATAS da Congregação da Escola Agrícola e Veterinária do Mosteiro de São Bento de Olinda: 1912-1930. Documento manuscrito.

LIEBIG, J. Chemistry in its Application to Agriculture and Physiology. Philadelphia: T. B. Peterson and Brothers, 1852.

_____. Familiar Letters on Chemistry and its Relation to Commerce, Physiology and Agriculture. Philadelphia: T. B. Peterson and Brothers, 1852.

MAGALHÃES, et al. O Ensino da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento”, Olinda – S. Lourenço da Mata, PE (1912-1936) Olinda: Editora Livro Rápido – Elógica, 2005.

_____. O Ensino da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento”, Olinda – S. Lourenço da Mata, PE (1912-1936) Química Nova, Vol. 31, N.3, 709 - 719, 2008.

PLAQUETE comemorativa do cinqüentenário da Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural de Pernambuco: 1912-1962. Recife: Imprensa Universitária da URP, 1962.

PRIMEIRO relatório das Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária do Mosteiro de São Bento em Olinda – Pernambuco: 1913-1915. Rio de Janeiro: Oficinas Graphicas do “Jornal do Brasil”, 1916.

TAVARES, I. Caderno de Industrias. Texto datilografado. Recife: inédito, 1933.

_____. Agricultura. Pontos de Agrologia. Tapera: inédito, 1934.

Este livro foi impresso pela Editora Universitária da UFRPE



EDU EDITORA
UNIVERSITÁRIA
DA UFRPE

