



**Universidade Federal da Bahia  
Faculdade de Medicina da Bahia  
Memorial da Medicina Brasileira**



Esta obra pertence ao acervo histórico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, sob a guarda da Bibliotheca Gonçalo Moniz – Memória da Saúde Brasileira, e foi digitalizada pela equipe do Laboratório de Preservação do Memorial da Medicina Brasileira.



# MEMORIAL DA MEDICINA BRASILEIRA

Janeiro de 2024

**Memorial da Medicina Brasileira – Faculdade de Medicina da Bahia**  
Largo do Terreiro de Jesus, s/n, Pelourinho - Salvador - Bahia - Brasil

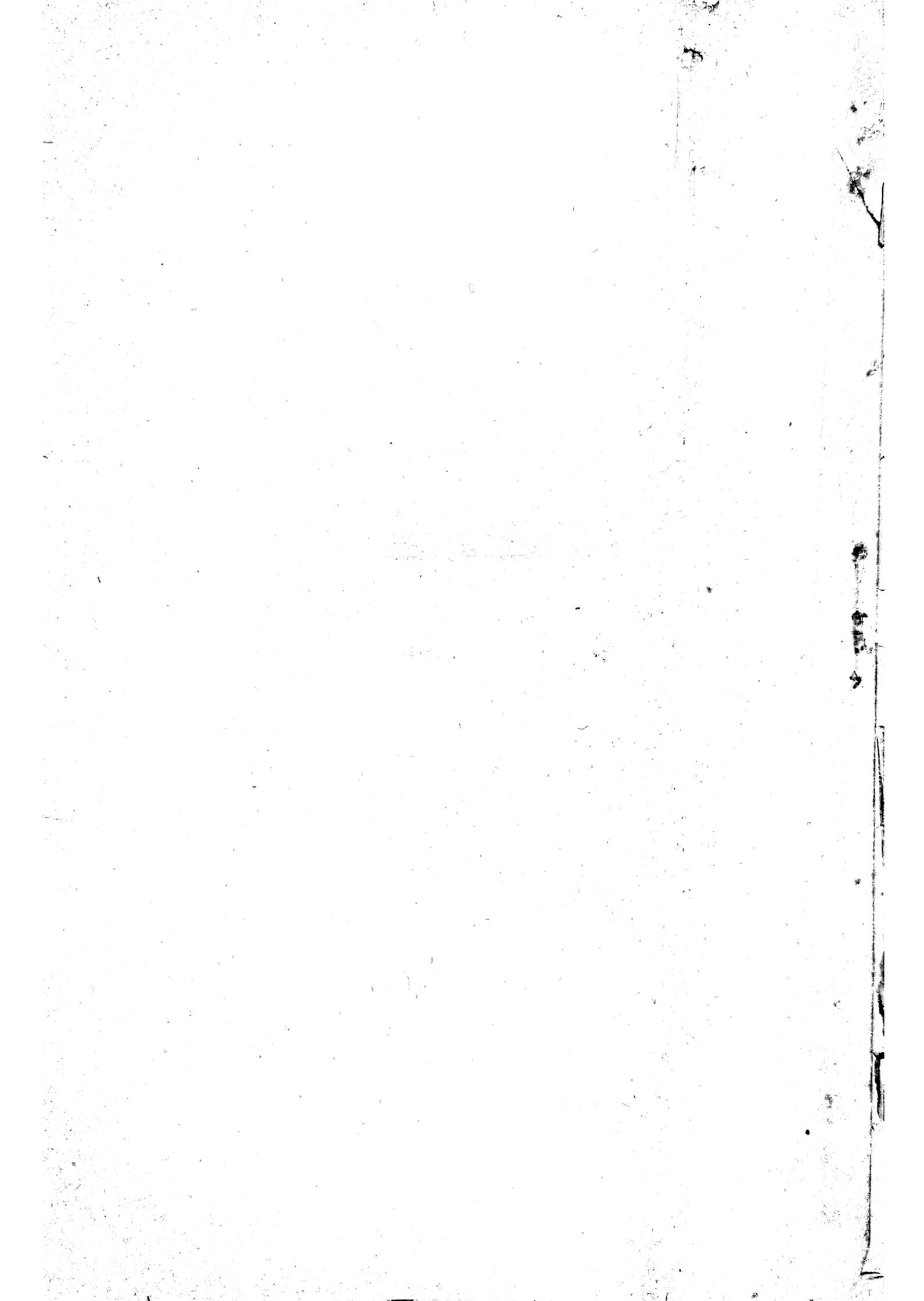
[www.bgm.fameb.ufba.br](http://www.bgm.fameb.ufba.br)  
[bibgm@ufba.br](mailto:bibgm@ufba.br)

EX-LIBRIS

BIBLIOTHECA GONÇALO MONIZ  
MEMÓRIA DA SAÚDE BRASILEIRA • ZINI



**Tése**



FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

**T Ê S E**

APRESENTADA À

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

Em 25 de Fevereiro de 1932

E publicamente defendida a de Março de 1932

— PELA —

*Farm. Olga Lydia da Conceição*

NATURAL DO ESTADO DA BAHIA

FILHA LEGÍTIMA DE JOSÉ MARIA DA CONCEIÇÃO E

D. ALEXANDRINA LYDIA DA CONCEIÇÃO

AFIM DE OBTER O GRAO

— DE —

DOUTORA EM CIÊNCIAS MÉDICO-CIRÚRGICAS

DISSERTAÇÃO:

**Da Lactose e sua dosagem**

**(Subsidio ao estudo sanitario do leite)**

NA CIDADE DO SALVADOR—BAHIA

(CADEIRA DE HIGIENE)



1932

GALDINO LOUREIRO—LIVREIRO EDITOR

LIVRARIAS GALDINO E ECONOMICA

BAHIA

# FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

DIRETOR — Dr. ARISTIDES NOVIS

SECRETARIO — Dr. JOSÉ PINTO SOARES FILHO

## PROFESSORES CATEDRATICOS

### Doutores:

### Materias que lecionam:

Eduardo Diniz Gonçalves . . . . .	Anatomia
Raphael de Menezes Silva . . . . .	» »
Mario Andréa dos Santos . . . . .	Histologia e Embriologia Geral
Alvaro Campos de Carvalho . . . . .	Fisica Biologica
Antonio do Amaral Ferrão Muniz . . . . .	Quimica Fisiologica
Euvaldo Diniz Gonçalves . . . . .	» »
Aristides Novis . . . . .	Fisiologia
Sabino Silva . . . . .	» »
Augusto Cesar Vianna . . . . .	Microbiologia
Manoel Augusto Pirajá da Silva . . . . .	Parasitologia
Octavio Torres . . . . .	Patologia Geral
Antonio Bezerra Rodrigues Lopes . . . . .	Farmacologia
Leoncio Pinto . . . . .	Anatomia e Fisiologia Patologicas
Antonio Ignacio de Menezes . . . . .	Tecnica Operatoria e Cirurgia Experimental
Antonio do Prado Valladares . . . . .	Clinica Propedeutica Medica
Albino Arthur da Silva Leitão . . . . .	Clinica Dermatologica e Sifiligrafica
Eduardo Rodrigues de Moraes . . . . .	Clinica Oto-Rino-Laringologica
Antonio Bastos de Freitas Borja . . . . .	Clinica Cirurgica
Fernando Luz . . . . .	» »
Edgard Rego Santos . . . . .	Patologia Cirurgica
José de Aguiar Costa Pinto . . . . .	Higiene
Estacio Luiz Valente de Lima . . . . .	Medicina Legal
João Americo Garcez Fróes . . . . .	Clinica de Doenças Tropicais e Infectuosas
Fernando José de S. Paulo . . . . .	Terapeutica Clinica
Agrippino Barbosa . . . . .	Patologia Medica
José Olympio da Silva . . . . .	Clinica Medica
Armando Sampaio Tavares . . . . .	» »
Caio Octavio Ferreira de Moura . . . . .	Clinica Urologica
Almir Sá Cardoso de Oliveira . . . . .	Clinica Obstetrica
Joaquim Martagão Gesteira . . . . .	Clinica Pediat. Medica e Higiene Infantil
Durval Tavares da Gama . . . . .	Clinica Cirurgica Infantil e Ortopedica
João Cesario de Andrade . . . . .	Clinica Oftalmologica
Aristides Pereira Maltez . . . . .	Clinica Ginecologica
Alfredo Couto Britto . . . . .	Clinica Neurológica
Mario Carvalho da Silva Leal . . . . .	Clinica Psiquiatrica

## PROFESSORES EM DISPONIBILIDADE

Sebastião Cardoso . . . . .	Quimica Analitica
João E. de Castro Cerqueira . . . . .	Quimica Organica
João Rodrigues da Costa Doria . . . . .	Botanica e Zoologia Medicas
José Ed. Freire de Carvalho Filho . . . . .	Terapeutica e Arte de Formular
Gonçalo Moniz Sodré de Aragão . . . . .	Patologia Geral
Aurélio Rodrigues Vianna . . . . .	Clinica Medica
Alfredo Ferreira de Magalhães . . . . .	Clinica Pediatrica Cirurgica e Ortopedica
Menandro dos Reis Meirelles Filho . . . . .	Clinica Obstetrica
Luiz Pinto de Carvalho . . . . .	Clinica Psiquiatrica e Molestias Nervosas
Adriano dos Reis Gordilho . . . . .	Anatomia Microscopica

## PROFESSORES SUBSTITUTOS

Augusto de Couto Maia . . . . .	Microbiologia
Flaviano Innocencio da Silva . . . . .	Clinica Dermatologica e Sifiligrafica

## PROFESSORES HONORARIOS

Dr. Juliano Moreira	Dr. Carlos Chagas	Dr. Thiago de Almeida
---------------------	-------------------	-----------------------

A Faculdade não aprova nem reprova as opiniões exaradas nas Teses que lhe são apresentadas.

## INTRODUÇÃO

O leite, que deveria ser «alimento sagrado», na frase de COURMONT, e por cuja pureza se interessa sobremaneira toda a nação, nimiamente preocupada em pretegê-lo por isso que, êle constitue o alimento de crianças, debeis, convalescentes, velhos, de organismos delicados. em fim, é, no entanto, aquêles mais facilmente falsificado ou, melhormente, fraudado, tornando-se um alimento perigoso, capaz de veicular doenças infecto-contagiosas, especialmente, quando impuro.

Essa fiscalização, nos povos cultos, é tão intensa, tão energica, tão cuidada, que se não limita, somente á defesa do precioso alimento contra a ganancia dos negociantes, pouco escrupulosos e assaz desalmados, que, em flagrante desobediencia aos sentimentos de humanidade, desrespeitam os preceitos higienicos ordenados pela Saude Publica. Ela investiga a construção dos

estabulos, interditando os condenaveis; examina a higidez das vacas, dos trabalhadores do estabulo, bem como, dos vendedores ambulantes; prescreve a especie de vasos para a ordenha e bem assim de depositos; exige recipientes frigorificos para conservação do leite, como e vagões frigorificos para o transporte dele, além da pasteurização; obriga a filtração, engarrafamento immediato e mecanico para a vendagem avuisa, força a esterilização absoluta não só do leite bem como do vasilhame das leiterias; alfim, determina o preparo científico do leite para crianças ou doentes, segundo as prescrições medicas.

Entre nós, manda a justiça, salientemos que o empenho pelo fornecimento de um leite bom ao consumo da população soteropolitana — é das maiores preocupações de nossa Saude Publica que nesse interêsse retirou o leite da Fiscalização Geral dos Generos Alimenticios criando uma fiscalização especial que tem envidado os maiores esforços para nos proporcionar—um leite higido.

**DISSERTAÇÃO**

---

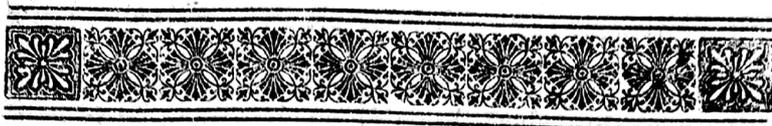
**DA LACTOSE E SUA DOSAGEM**

(SUBSIDIO AO ESTUDO SANITARIO DO LEITE)  
NA CIDADE DO SALVADOR—BAHIA

---

**CADEIRA DE HIGIENE**

STATIONER AND PRINTER  
1000 10th St. N.W.  
Washington, D.C. 20004  
Tel. (202) 331-1111



## CAPITULO I

### Do leite — Generalidades.

Muito embora houvesse dito SCHREIBER : nenhum leite é tão util á criança quanto o de sua propria mãe, e « nenhum modo de alimentação infantil é mais simples e mais inocuo que o aleitamento no seio materno », tambem é verdade inconteste que, alimentar artificialmente, com exito, crianças, na impossibilidade de contar com ajuda do seio materno, constitue uma arte assaz difficil para cujo desempenho se exige muito criterio e solitudine.

O emprego do leite na alimentação artificial das crianças não obstante date de tempo imemoriaes é ainda objéto de repetidas controversias entre os autores avolumando-se, dia a dia, a literatura a respeito.

Assim o dogma de ontem é hoje um desacerto ; e o dogma de hoje será amanhã, quiçá, uma heresia.

Sendo um assunto sobre o qual as opiniões se chocam na apreciação dos elementos constitutivos do leite, no particular de sua digestibilidade, parece-nos, no entanto, que todos têm razão porque é somente questão de ponto de vista dos autores.

Isso porque não sendo o leite de vaca um perfeito substituto do leite materno, suas desvantagens têm sido atenuadas, graças ás varias modificações, capazes de adaptá-lo, melhormente, á alimentação infantil.

Podendo-se nutrir uma criança com elevada porcentagem de lipidas e baixa de protidas ou vice-versa, conforme o caso, não devemos sem graves consequencias, no entanto, alimentá-la, com alta dosagem de ambos os elementos.

Para que se possa, com sucesso, alimentar a criança com o leite de vaca é imprescindível, pois, conhecer as diferenças quimicas entre este e o leite humano, como preconizam os pediatras norte-americanos, pela observancia dos cuidados de adaptação do leite ao estomago infantil segundo os processos alemães, lograram deminuir a mortalidade infântil de sua terra natal, a algarismos aos quaes os proprios alemães não conseguiram reduzir, pois, somente apresentam menor coeficiente os povos escandinavos.

E, para alcançar esse resultado não só os medicos da Norte America estudaram as investigações bioquimicas e patologicas da criança, realizadas pelos alemães, como o governo e o povo, conjugando esforços, se empenharam em garantir a pureza do leite dado ao consumo, incrementando e orientando o aumento da produção, estabelecendo o *padrão*, e determinando varios tipos, isto é,

tornando o leite, ali—*um alimento são*—para crianças e adultos que fizerem uso dêle.

E' que os *Yankees* não esperam, como nós, tudo do Poder Publico; ao envés disso auxiliam-no com iniciativas particulares de grande eficiencia, organizando as denominadas — «*Comissões do Leite*» — associações constituídas de pessoas influentes na Administração, na Saude Publica, nos Laboratorios, as quais assumem a responsabilidade ou o compromisso de fiscalização do, leite no intuito altruistico de bem servir aos compatriotas e a sua terra.

A clinica dispõe ali—*do leite de laboratorio*—providencial medida que, sobremodo, facilita ao medico prescrever um leite esterilizado, determinando a quota necessaria de cada elemento nas rações alimentares, segundo as perturbações do organismo do cliente ou do lactente.

E', pois, uma demonstração incontestavel de que o leite é, na alimentação artificial da criança, um recurso de grande monta, suscetivel de adaptar-se ás necessidades de cada individuo (cliente ou lactente).

Firmada nas observações alemãs, adaptadas a novas condições mesologicas pelo espirito pratico dos norte-americanos, podemos assegurar que é indispensavel, para uma alimentação artificial a determinação das diferenças quimicas existentes entre o leite humano e o leite de vaca.

Confrontando, nesse objectivo, os dois leites deparamos :

Leite de vaca (media)		Leite humano (media)	
Densidade	.1032	Densidade	.1031
Agua	. 867	Agua	. 878
Extratos secos	. 133	Extratos secos	. 123
Glucidas	. 50	Glucidas	. 70
Lipidas	. 35	Lipidas	. 30
Protidas	. 32	Protidas	. 15
Sais minerais	. 7	Sais minerais	. 2

Dai se conclue que o leite de vaca tem, aproximadamente, a mesma quantidade global de lipidas que o humano, não obstante contenha, como afirma O. Gonzaga, oito vezes mais acidos graxos do que o leite humano, o que explica uma das principais diferenças de digestibilidade entre ambos.

Por esse motivo é de grande « vantagem conservar-se o leite em repouso » durante certo tempo, antes do emprego afim de que sobrenade o creme que poderá ser retirado com facilidade, pois, ha uma diferença sensível entre o leite da superficie (creme) que acusa 24 % de gordura e o leite do fundo da vasilha que apresenta, no maximo, somente 4 %.

O leite de vaca contém mais do duplo de protidas e mais do triplo dos sais encontrados no leite humano.

A razão dessas variações, como acentúa BUNGE é que o leite tem que atender ás necessidades de cada especie animal.

O rapido desenvolvimento do bezerro, exigindo grande quantidade de protidas para seus tecidos musculares, justifica esse acrescimo.

Convirá salientar que esses aumentos das substâncias contidas no leite de vaca, em confronto com o leite humano, estão na razão inversa do tempo decorrido para que o pêso do animal tenha atingido ao dobro do que tinha ao nascer.

O bezerro dobra de pêso com 47 dias, enquanto a criança exige 180 dias.

As protidas no leite de vaca que são mais do dobro das do leite humano, como temos dito, compreendem  $\frac{2}{3}$  de caseína e  $\frac{1}{3}$  de lacto-albumina, enquanto com o leite humano acontece justamente o contrario.

Isso concorreu para que varios autores encontrassem aí o perigo dessa alimentação artificial, quando, atualmente, se prova que são raras as perturbações determinadas pelas protidas do leite de vaca, pois, a dificuldade de sua digestão é simplesmente mecânica, porque se coagulam no estomago em flócos de consideraveis dimensões, dificultando a acção dos sucos gastricos o que, no entanto, poder-se-á facilmente atenuar com a diluição e a fermentação do leite.

Observações sem conto têm demonstrado que é normal a retenção do nitrogenio nas crianças que se alimentam de leite de vaca, e que, só mui raramente, se tem verificado nas fézes a presença de protidas não digeridas.

A alta quota de lactose no leite humano, quase o dobro da do leite de vaca, evidencia a importancia dessa substancia no regime alimentar dos organismos debeis em geral.

Os diferentes açucares são todos empregados na alimentação infantil, o açúcar de cana, sobre ser

barato, substitue perfeitamente a lactose (embora menos laxativo e diuretico) razão porque se deve adicioná-lo na proporção de 7 % a 10 %, e é por esse motivo que a sabedoria popular costuma juntar açúcar ao leite de vaca, antes dêle ser ingerido.

A quantidade dos sais minerais existentes no leite de vaca, repetimos, é mais do triplo do que ha no leite de mulher.

Não obstante sua importancia no metabolismo vital e, em particular, no crescimento, os sais minerais têm sido os componentes do leite que menos tem merecido a atenção dos autores.

No leite da mulher, os sais minerais existem todos em quantidade proprias ás necessidades da criança, enquanto, no leite de vaca, estão em doses aproximadas os sais de calcio, de magnesio, de potassio e sodio e em menor quota os de ferro.

A quantidade, assaz consideravel, de sais de calcio e de magnesio e consequentemente a formação de sabões, em combinação com as lipidas tem, é verdade, originado alguns disturbios no metabolismo dessas substancias mas, não foi, absolutamente, ainda provado que êles sejam nocivos á criança, por isso que, são eliminados pelas fézes e pelas urinas.

A anemia das crianças alimentadas, por muito tempo, exclusivamente, com leite de vaca é determinada pela deficiencia dos sais de ferro, não obstante a natureza, previdentemente, tenha armazenado na glandula jecoral infantil, reservas de ferro que vão sendo utilizadas pela criança á proporção que se fazem precisas á sua economia interna, até que ela comece a ingerir

outras substancias nutritivas que contenham esse mineral.

A agua, de que o organismo infantil exige copiosa quota, existe mais ou menos na mesma razão em ambos os leites, pois, a diferença para mais, no leite humano, é deminuta, quando a fraude não a destrue.

Convém salientar, é verdade, que o exame fisico-quimico (1) e bacteriologico do leite, cada vez mais, se impõe, por isso que ele, quando não examinado pelos processos scientificos, prescritos pela Higiene, poderá ser veículo de inumeros bacterios mais ou menos patogenicos, suscetiveis, de provocar disturbios gastro-intestinais, quando não doenças infecto-contagiosas como a tuberculose principalmente, graças á presença do bacilo de *Kock*.

Assim sendo, não obstante inumeros autores tenham ardorosamente combatido a justificação do emprego do leite na alimentação artificial infantil, por maior que seja seu gráo de perfeição, afirmando mesmo que as diferenças vitais persistirão, pois, o organismo infantil, nutrido pelo leite de vaca, não apresenta a mesma eficiencia daquele alimentado pelo leite materno, parece-nos, no entanto, que na falta do auxilio do leite humano sadio (porquanto tanto o leite de mulher quanto o de vaca podem ser veiculadores da tuberculose), a despeito das referidas inconveniencias, que uma fiscalização criteriosa poderá neutralizar, o producto organico da glandula mamaria dos bovinos, é um excelente

---

(1) Pelo processo electrico.

meio de que, com o primorosa ajuda do laboratorio, se lança mão para resolver as dificuldades da alimentação de crianças e de adultos, sobre ser um recurso terapeutico de subido valôr.





## CAPITULO II

### Das Propriedades Fisicas

No ponto de vista biodinamico o leite—produto normal das glandulas mamarias das femeas dos mamiferos, algum tempo depois da parturição, é um liquido fisiologico complexo e muito alteravel.

Do que fôra aprovado pelos dois Congressos Internacionais de Alimentação, realizados (1908-1909) em Genova, poderemos precisamente formular o seguinte conceito.

Leite é o produto integral (1) da ordenha total, ininterrupta, higienicamente feita, em uma femea leiteira sadia, bem nutrida e descansada, em utensilios tais que se não altere a composição do mesmo.

Como se verifica, logo á primeira vista, o conceito acima, ao envés de pesquisar a constituição quimica do leite, seus caracteres e propriedades correlativas, visa, de preferencia, determinar sua origem fisiologica, e bem

(1) Sem colôstro.

assim, assinalar as exigências sanitárias que lhe asseguram a indispensável pureza para o consumo.

Por isso que nem todas as vacas (1) fornecem a mesma quantidade de leite, desde muito cedo, o homem não só procurou selecionar as variedades, como, ainda, aumentar-lhe a secreção, tornando-se então o leite um verdadeiro produto industrial de consumo generalizado.

Nosso sertão convém, particularmente, á produção de excelente leite que deve ser considerado uma de nossas maiores riquezas agrícolas, em que pese não tão considerável quanto em Minas Gerais.

Nessas invias paragens, o leite pela sua importância biológica, como substância completa, capaz de restaurar as perdas orgânicas, é o alimento preferível para a cura dietética dos indivíduos portadores de fimatose, que, na serra da Itiúba, (2) encontram sanatório ideal, ainda que privados dos recursos da ciência contemporânea.

As experiências de DAREMBERG, RICHET, COURMONT, DOR, MARAGLIANO, e outros, que injetaram em animais sãos, ora uma solução, amicrobica de toxinas de bacilos de Kock, ora uma mistura proveniente da trituração do protoplasma desses bacilos vivos, com uma solução de suas toxinas, evidenciaram que, pouco tempo depois, os organismos fabricavam material de defesa, especificamente anti-tuberculoso, que lhes confiria uma imunidade duradora.

---

(1) Todas as fêmeas mamíferas são capazes de fornecer leite ao consumo, mas a espécie bovina, está na primeira linha, porque fornece maior quantidade e por maior tempo.

(2) Rival de Palmira em Minas Gerais.

Se essas substancias imunizantes, que se encontram não só no sangue como nos demais liquidos fisiologicos, transportadas do meio produtor para outro organismo, são capazes de imunizá-lo ou mesmo auxiliá-lo no combate vitorioso á molestia em inicio, desde que imunizemos uma vaca, seu leite, como produto fisiologico, que é, não conterá substancias anti-bacilares, preventivas ou curativas para tratamento da bacilose incipiente?

Se o leite anti-tuberculoso como alimento-remedio é simples conjectura ou realidade no-lo dirá um futuro proximo.

Não somente nos sertões o regime lacteo se recomenda therapeuticamente, aqui mesmo, ainda que de vaca estabulada, é prescrito aos brighticos e em todas as cardiopatias com ou sem lesão renal, e para amenizar, outrossim, os rigores da dieta dos dispepticos.

### Caracteres gerais

Pela abundancia de sua produção, pelo seu consumo, intenso, e, em particular, porque se destina á alimentação, de crianças, velhos e doentes, como temos salientado acima, sendo, pois, uma das substancias mais uteis e mais importantes *faz jús* a uma fiscalização activa do governo, em defesa da saude do povo.

Antes pois de lhe determinarmos a composição ou constituição, que escaparam a nosso objetivo, trataremos dos caracteres e propriedades que mais facilmente nos orientam no descobrimento das fraudes, falsificações, impurezas existentes, no precioso liquido exposto ao consumo publico.

## Caracteres organolepticos.

Assim se denominam as sensações que nos proporcionam o leite, mercê de nossos órgãos dos sentidos.

Embora não tenham êles a importancia que pretendem lhes emprestar certos autores, porque são faliveis, até por defeito proprio do experimentador, nem por isso devem ser proscritos.

### Côr

O leite puro, não desnatado, nem *batisado*, é geralmente de aspecto opaco e translucido, em pequena porção, apresenta, porém, tonalidades diversas quando em grande quantidade: branco, azulado, esverdeado, amarelado, avermelhado, acinzentado ou enegrecido, segundo a alimentação do gado, a estação, a região, ou influencia de certos bacterios cromogenos.

O *leite branco azulado* que, antigamente, era explicado por BREMER TILHOL e JOLY como resultado da alimentação impropria do gado, actualmente, se explica pela presença do *B. Cyanogenus* ou *Syncianus*, que se desenvolvendo com grande rapidez no creme do leite, imprime-lhe, muitas vezes, uma tonalidade azulada e vezes outra—esverdeada, quando não, é consequencia da subtração do creme ou adição de agua na opinião de KLING.

O *leite branco amarelado* é tanto mais intenso quanto maior fôr a quantidade de gordura, convindo salientar que a manteiga do inverno é mais corada que a do verão.

Essa tonalidade ainda pode ser influencia de certos corantes amarelos acrescentados ao leite, para disfarçar a fraude da adição de agua, ou a desnatação, ou ainda, no dizer de SCHRÖTER, ser resultado do *B. Synzan*, *thus* que, depois de acidificar o leite, o alcaliniza corando-o de amarelo, o que, aliás, é raro, no pensar de PERRIN.

O leite branco-avermelhado ou roseo pode indicar a presença de sangue, (1) significar a presença do *B. Erythogenes lactis*, que segundo HUEPPE, aí se desenvolvera, traduzir conforme DEMME a ação da *S. Ruber* que goza de igual propriedade, assinalar a existencia do *B. mucoides roseus*, descoberto por SCHOLL, o qual propriamente falando não tinge o leite mas constitue colonias rubras que se desenvolvem no escuro, ou ainda evidenciar que se trata de coloração atribuida do *B. prodigosus* de que fala KLING.

O leite branco-cinzeno ou enegrecido manifesta a existencia, segundo GORINI, do *B. lactis niger* por êle insulado, que forma colonias, acinzentadas na gelatina e mais ou menos enegrecidas na gelose; salienta o aparecimento, no leite, da *Torula nigra*, descrita por MARPANANN, ou finalmente, declara a presença do *Mucor* ou *Rhizopus*, que em esporulação produzem manchas enegrecidas em diversos pontos do leite ou denuncia molestias existentes nas tétas. Independentemente de fraude,

---

(1) Proveniente de ferimentos produzidos nas mamas, durante a mungidura ou então do estado morbido no animal.

Quando existir em consideravel quantidade communica ao leite essa tonalidade rosea e depois de algumas horas de repouso esse leite apresentará uma camada inferior, avermelhada.

a presença desses bacterios manifestam alterações que não o recomendam para o consumo, mesmo que não tenham perdido o gôsto ou qualidades outras.

### Odôr

Quando limpido e fresco e recolhido, higienicamente, oferece um cheiro agradável, suave, *sui generis*.

Esse odôr é devido aos eteres da glicerina em combinação com os acidos graxos volateis, butiricos, capricos, caprilicos ou caproicos que constituem a butirina.

Em regra êle lembra, vagamente, a femea que o forneceu; o odôr, em geral, é mais dos produtos secundarios de alteração que do proprio leite e por isso a ebulição fá-lo desaparecer.

Qualquer fermentação, em regra, altera o odôr do leite.

BORDAS e TOUPLAIN afirmam que certos odôres têm a propriedade de se fixarem na substancia gordurosa, outros nas proteicas ou simplesmente no sôro.

Pode ainda o leite apresentar o cheiro caracteristico da canfora, da terebentina, do amoniaco, do querozene, do iodoformio, do esterco... correndo por conta do encarregado da ordenha, ou do desasseio do ubere ou finalmente do vasilhame que torna esse leite improprio para o consumo.

### Sabôr

Sendo puro e fresco, é adocicado, agradável ao paladar. facilmente alteravel pela adição de qualquer substancia, depositada, casualmente, ou por desidia.

O *batismo* e a *desnatação* o tornam insípido, juntando-se-lhe, alcalinos ou substancias conservadoras, apresenta gôsto especial.

O calôr demasiado, pela caramelização da lactose, lhe empresta um gôsto característico, além da coloração castanho-claro; o povo o *classifica de leite queimado*.

As vacas submetidas ao regime prolongado de cevada fornece leite nauseoso.

O leite, por vezes, apresenta um gôsto amaro, devido á alimentação do gado, á lactação adiantada, á produção de peptonas no leite, ou ainda afecções das mamas. (1) Os sais alcalinos, empregados como conservadores lhe dão um gôsto característico de lixivia.

Quando o amargôr é produzido por micro organismos piogenos ou bacterios outros (*B. Subtilis*, *B. Liquefaciens lactis amari*, *B. Genuiculatus* etc...) TRILLAT e SAUTON atribuem á formação concomitante de aldehide e amoniaco, que produzem aldehydato de amoniaco, ás custa dos germes e da lactose do leite.

Quanto ao gôsto do sabão que oferecer, pode correr por conta do *B. Lactis saponaceum*, na opinião de HERZ, WEIGMANN e ZORN ou mesmo da falta de hygiene; de vasilhas ou mãos mal lavadas.

Ainda são encontradiços no leite o sabôr; metalico, de azinhavre, de terra, de substancia pôdre etc., devido ainda á impureza ou falta de hygiene: dos estabulos depositos e trabalhadores.

---

(1) Mamites.

## Propriedades físicas

São características do leite que evidenciamos por meio de processos físicos como sejam :

*Lacto-sedimentação.* O leite pode conter impurezas diversas ; poeiras, pêlos, células de descamação, etc. o que se faz mistér separar o mais breve possível. A quantidade de impurezas varia de 2 a 27 miligramas.

Para calcular essa quantidade basta que empreguemos uma garrafa, sem fundo, em cujo gargalo se adapta um tubo de borracha que, na extremidade opósta, está munido do um tubo afilado e graduado na ponta,

O dr. GERBER, baseado nisso, organizou seu lacto-sedimentador, compôsto de 10 garrafas sem fundo, com a capacidade de 500cc., presas a um suporte, onde cheias de leite se colocam, por espaço de 24 horas, em lugar fresco.

Passadas as 24 horas, examina-se o deposito avaliador com a escala :

- 1 Nenhum deposito.
- 2 Ligeiro deposito.
- 3 Bastante deposito.
- 4 Muito deposito.

Um leite higienicamente puro não apresenta deposito.

Na Alemanha o comercio de leite emprega o avaliador de impurezas de FLIEGEL.

*Lacto-viscosidade*—é devida ás substancias emulsionadas e dissolvidas no sôro do leite e é proporcional á massa dessa substancia em suspensão, e varia na razão directa da atração intermolecular resultante.

Na pratica, procura-se estabelecer a relação entre a duração do escoamento de dois leites diferentes; o padrão e aquêlê que se quer examinar; o escoamento deve se fazer através de uma passagem de pequeno diametro, em volume igual, ambos sob a mesma pressão. O calor atuando sobre o leite diminue-lhe a viscosidade.

O grau de viscosidade se obtém por meio de aparelhos apropriados que não são mais do que aperfeiçoamento do *Viscosimetro de ENGLER* e do *Iscometro de BARBEY* que serve para avaliação das substancias gordurosas fluidas.

Atualmente o aparelho empregado, em regra, é o *Cronostiliscopio de VARENNE*, que se compõe essencialmente de um tubo-reservatorio, sustentado, verticalmente por um tripé.

No tubo são marcados dois traços  $t$  e  $t'$  que assinalam a capacidade de 30 c. c.

O reservatorio é fechado, inferiormente, por uma rôlha de borracha, atravessada por um tubo de pequeno diametro, que não seja, porém, capilar, aberto nas extremidades e mergulhado profundamente no reservatorio de modo que o orificio superior fique abaixo do traço — $t$ —situado inferiormente.

É, pois, em ultima analyse, um vaso de *MARIOTTE* cuja abertura estreita permite o escoamento regular sob uma pressão constante.

Derrama-se o leite no reservatorio até que ele ultrapasse o traço— $t'$ —e se coloca o tubo, dando ingresso ao ar, em sua posição primitiva. O leite se escôa pelo tubo fino; quando o plano superior do liquido passa pelo traço— $t'$ —marca-se exactamente o tempo e conta-

se o decorrido (—T—) para que a superfície do leite chegue ao ponto de reparo inferior—t—.

Poder-se-á repetir a operação com o leite — padrão e comparar as durações de escoamento ou então se reportar ás cifras estabelecidas por VARENNE.

Os resultados desse exame de ordem fisica não são absolutos porque a diluição e a desnatação diminuindo-lhe o coeficiente de viscosidade, os negociantes de leite, por meio de manipulações fraudulentas, restauram as condições normais.

Nem por isso, no entanto, se deve esquecer este meio de controlar as propriedades lacteas.

*Lacto-opacidade.* Segundo a maior ou menor quantidade de substancias, em suspensão, o leite poderá deixar se atravessar mais difficil ou mais facilmente pela luz. Esse maior ou menor grao de opacidade do leite é verificado pelos *Lactoscopios*, cuja eficiencia é contestavel, por isso que os resultados são imprecisos, falhos e por vezes perigosos no dizer de KLING.

São mais empregados: o de DONNÉ, o de VOGEL, o de FESER e o de HAGER, de mais facil manipulação.

A opacidade do leite não está, no entanto, em função diréta exclusiva da materia gordurosa, emulsionada, como se diz em geral.

Se as protidas do leite se acham em parte dissolvidas e em parte em suspensão, se os sais minerais, por sua vez, estão totalmente dissolvidos, compreende-se, facilmente, que a opacidade seja influenciada por todas essas substancias em suspensão e como função de tão diversos fatores, elasticos, não poderá ser avaliada medindo-se, somente, um deles como pretenderam BONCHARDAT

Ve OGEL com os seus quadros que dão aproximadamente a manteiga pelo grão do *lactoscopio*.

Porque estes aparelhos não nos autorizam conclusões exatas, substituíram os *Lactoscopios*, a principio, pelos *Cremometros*, depois pelo *Registador de FJROD* que, no entanto, ainda não satisfazem.

O aquecimento excessivo do leite precipitando uma parte das substancias proteicas, aumenta a opacidade do leite.

O *batismo*, a *desnatação*, os *conservadores alcalinos* em alta dose solubilizando as substancias proteicas deminuem-lhe a opacidade.

*Lacto-congelação*—A agua gela a 0°, contendo sais dissolvidos, gelará abaixo de zero, em temperatura proporcional á quota de sais. Esse é o fundamento do processo crioscopico.

Tendo o leite uma quantidade de sais dissolvidos, quase constante, graças ás trocas osmoticas que se estabelecem no seio do organismo, deveria pela lei de *RAOULT*, ter um abaixamento do ponto de congelação, senão constante, pelo menos, que variasse entre limites muito restritos.

Nesse sentido estabelecera *WINTER* que o sero sanguineo e o leite são equimoleculares e, enquanto os componentes do leite variam, o ponto de congelação  $\Delta$  é sensivelmente *invariavel*, pois que é função do numero de moleculas, que, pela lei da isotonia é constante.

Esse ponto de congelação  $\Delta$  do leite normal, se êle não sofreu alterações consideraveis nos sais de sua constituição é, pois, constante ( $\Delta = 0^{\circ}, 55$  não importando em quantidade apreciavel: a idade, o regime, a

ocasião da mungidura) e independe da densidade do residuo seco, da manteiga, pois é função dos sais dissolvidos.

Se no leite mixto o ponto medio de congelação é  $-0^{\circ}, 55$  no leite de cada vaca, êle poderá variar de  $-0^{\circ}, 54$  a  $-0^{\circ}, 57$ .

Pensou-se fazer da crioscopia um meio fisico exclusivo de analyse no leite, mas, para logo, se verificou a insuficiencia desse processo.

Alem disso a fraude pôde escapar a seu controle porque, se é verdade que uma adição grosseira de agua ao leite (batismo) é sempre acusada pela crioscopia, aquela, entretanto, pode ser mascarada pela junção de substancias salinas apropriadas, ou pelo acrescimo da propria glicerina como acentúa DESMOUILLÉ.

A desnatação, a pasteurização, e a esterilização passarão desapercibidas mas a ebulição do leite, ao ar livre, concentra-o e abaixo o  $\Delta$ .

Não sendo rigorosa e precisa a crioscopia nem por isso deve ser relegada, pois é um complemento indispensavel á analyse do leite.

Resumiremos com o pensar de LAJOUX. «A crioscopia não acusa senão agua (quando a fraude não houver sido mascarada pelo acrescimo de sais especificos); para verificar a retirada do creme, é mistér dosar a manteiga; para conhecer seu valor nutritivo, é necessario determinar sua composição; assim sendo a crioscopia completa a analyse do leite, como dissemos acima, mas não a dispensa.

Pelos estudos feitos sobre a crioscopia do leite, conseguiu STOACKLIN maior precisão nos resultados

obtidos com o seu metodo, tendo tido o cuidado de fazer as correções indispensaveis no ponto de vista da acidez lactea.

Existem diversos crioscopecos : de RAOULT, e CLAUD, e BEALTHAZARD, a escassez de tempo e a angustia de espaço não nos permitirão descrevê-los.

Pela delicadeza das manipulações, fragilidade dos instrumentos e, sobretudo, dos termometros que são bastantes caros a crioscopia foi desprezada pelos negociantes de leite e de produtos lacticinios.

*Lacto-resistividade* — Denomina-se resistencia especifica ou resistividade de um electrolito, a resistencia que êle opõe á passagem duma corrente sob uma espessura de um centimetro e uma secção de um c. q. Ora, fazendo passar uma corrente *continua* entre dois electrodios mergulhados numa cuba (1) de leite, este se decompõe; os sais nêle dissolvidos, sofrem uma dissociação electrica, seus iontes são póstos em liberdade e a mudança de reacção do meio provoca a coagulação das lacto-albuminas, a principio, ao nivel dos electrodios propagando-se em seguida por toda a massa.

Sendo, pois, o leite um electrolito, está sujeito á lei de FARADAY. O emprego da corrente continua, porém, não é applicavel a pesquisa de *lacto-resistividade*.

Somente as correntes alternativas, com frequencia e força electromotora elevada, e baixa intensidade, que não têm ação apreciavel sobre as soluções salinas e deixam o leite incolume, são as preferiveis.

---

(1) Será preciso que suas dimensões sejam tais que não se afastem muito dos algarismos da definição e que a distancia dos electrodios--seja de 20 centimetros.

LESAGE e DONGIER demonstraram que o leite oferece uma resistencia especifica, cujo valor medio é de 250 ohms.

Adicionando-se agua ao leite, a razão de 10% aumentará de 10 a 15 ohms a resistencia especifica do mesmo. A resistividade do leite se mede com auxilio da ponte de WHEATSTONE e de KOLRAUSCH ou do telefonio de dupla corrente quando se dispõe desses aparelhos.

PERRIN, procurou remediar os inconvenientes desses aparelhos, organizando um novo, cujo valor mercantil, simplicidade de manipulação alta, sensibilidade e de impecavel justeza, convencem-no de que o metodo electrico teve sua solução pratica ao alcance de todos.

O metodo electrico é, pois, muito mais rapido e de uma sensibilidade extraordinaria, sendo desprezivel a influencia da temperatura, bem assim da pressão atmosferica, podendo-se praticar a operação em qualquer lugar e em todas as latitudes.

Além disso, se considerarmos com LAOUX que as soluções *isotonicas*, raramente, são *isoeletricas*, veremos que esse metodo é realmente *precioso*, desorientando o *sagaz fraudador*, porque é capaz de resolver a presença de produtos adicionados sinteticamente, para mascarar a presença da agua, ou assegurar a conservação do leite.

Para simplificar os longos calculos dos metodos de WHEATSTONE e de KOLRAUSCH e suprimir o emprego das taboas afim de que a lactoresistividade possa ser facilmente referida nas relações analiticas desse *precioso liquido fisiologico*, foi que se construiu galactidrometro afirma PERRIN.

Deixando aos compendios de manipulação fisica a

descrição do aparelho, bem assim, os pormenores técnicos do artifício organizado pelo autor, baseado em princípios conhecidos de electricidade, daremos apenas: a *manipulação*.

1º — Agita-se bastante a amostra do leite afim de torná-lo homogêneo, enchendo com este o tubo analizador até o meio, mergulha-se lentamente o electrodo movel no leite, para evitar que uma bolha de ar adira ao disco prateado, bastando para isso imprimir-lhe uns dois ou tres movimentos verticais de descidas e ascensão.

Colocado o tubo analizador na guarnição, á esquerda do aparelho, ajustando-o até o fundo, mediante a rotações, fixa-se-o ao interruptor, á sua direita.

2º — Ligam-se os parafusos centrais do aparelho aos reoforos de uma pilha de bicromato de potassio.

Com uma das mãos leva-se o telefonio á orelha, e depois de haver observado o som produzido pelo aparelho, com a outra mão imprime-se a um volante, situado em sua frente, uma rotação lenta da direita para a esquerda e da esquerda para a direita, até que se consiga o silencio ou o mínimo do som telefonico.

Observa-se o momento preciso em que a agulha pára em determinado ponto da circumferencia dividida em partes aliquotas.

Repete-se a operação, apos haver deslocado a agulha e procura-se a media aritimetica dos dois resultados quando elles não se confundirem ou coincidirem.

*Observação:* Depois de estabelecido o contacto ouve-se, nitidamente, o som produzido pelo telefonio.

Emquanto se imprime movimentos giratorios ao volante da direita para a esquerda e vice-versa, chegará

um instante em que o som depois de fr diminuindo a pouco e pouco acabará por se extinguir, para novamente fr aumentando, aos poucos, de intensidade.

Para fixar bem o ponto preciso de extinção ou o minimo do som, observam-se, atentamente, as duas divisões, á esquerda e á direita, em que os sons se fazem ouvir com mesma intensidade, e o ponto situado á igual distancia de ambos, será o ponto procurado.

*Lacto-densidade.* Sendo o leite um composto de substancias de densidades diferentes, sua densidade está em função da quantidade dos elementos constitutivos.

Para se effectuar uma *lactodensimetria* deve-se agitar, convenientemente, o leite afim de torná-lo homogeneo, em seguida derramar numa proveta cilindrica, cujo diametro permita o *lactodensimetro* flutuar, livremente, e esteja bem limpa, enxuta ou lavada com o proprio leite, e introduz-se o instrumento, bem secco, de modo que a haste não mergulhe mais do que o estrictamente necessario para permittir a flutuação, sendo grave erro de tecnica, mergulhar o lacto densimetro até a extremidade superior da haste, porque o instrumento marcará grao de menos, em virtude do peso do leite que aderir á haste.

Observado, no instrumento, em repouso, o algarismo da divisão que corresponde ao menisco do leite, verifica-se a temperatura deste pelo termometro de vidro (1) e se reporta ás taboas. QUEVENNE imaginou um lactodensi-

---

(1) Devendo se verificar previamente ao gelo fundente, em pedacinhos, collocados em funil que facilite o escoamento da agua se houve ou não o deslocamento do zero, para que se faça o necessario desconto, em caso afirmativo.

metro, que lhe traz o nome, com duas graduações: uma *amarela*, para o leite puro e outra *azul* para o leite desnatado, pretendendo, aliás, indicar de modo preciso a quantidade de agua adicionada ao leite.

Esse instrumento está longe de conseguir seu objectivo, não só, porque a densidade, por êle acusada, poderá corresponder a leites os mais diversos, porquanto sua utilidade é, realmente, duvidosa, para uma analyse precisa e, particularmente, porque o seu emprego não é absolutamente, recomendavel, pois, como acentúa **FERRIN**, estimularia a fraude da junção d'agua ao leite, porque os negociantes sabem que, adicionando ao leite desnatado, certa quantidade de agua, as indicações desse lactodensímetro serão normais, enquanto o leite está duplamente fraudado. (1)

Para facilitar a operação, actualmente, se constroem esses flutuadores com os dois instrumentos juntos: densímetro e termometro os quais se denominam *termo-acto-densímetros* de **DORNIC** ou de **QUEVENNE**.

Sua tecnica aconselha: encher-se  $\frac{3}{4}$  de uma proveta de leite homogeneo, numa temperatura compreendida entre 10° e 20°, mergulhar aí o instrumento e juntar mais leite até que êle aflore ás bordas da proveta, o que, 20 minutos após, facilitará, no instrumento, flutuando, livremente, sem aderir ás parêdes do vaso, a leitura do numero que se notá á superficie do leite. Retirando-se o instrumento procede-se immediatamente a leitura do termometro que nos fornecerá a temperatura, e reportan-

---

(1) Se a desnatagem aumenta a densidade, a adição de agua, a razão de 3 %, baixará, de um grao, essa propriedade fisica.

do-se finalmente, ás taboas, com a maior rapidez se fará o calculo de correção.

Desejando-se a densidade, com precisão, de uma amostra de leite de pequeno volume, (1) emprega-se o frasco de densidade de KLAPROTH, ou de REGNAULT, a balança de COLLOT, e, ultimamente, Picnometros como de SPREIGEL, cujos resultados são de rigôr absoluto. (2)

Uma questão correlativa, aliás geralmente esquecida, é a determinação da lacto-sero-densidade.

Pelos estudos de SAMBUC, pode se considerar agudo, todo leite cujo lacto-sero tenha densidade inferior a 1,027.

Para se ter a lacto-sero-densidade, segundo PERRIN, enche-se um pequeno balão do leite, que se quer avaliar, juntando-se um pouco de coalho sêco ou 2 c. c. de uma solução de acido tartrico, no alcool a 80° e agita-se. Dando-se, para logo, a coagulação do leite, derrama-se o conteúdo do balão, num filtro sêco, e se recolhe, numa proveta o sero. Resfriado em uma temperatura, entre 10° a 20°, mergulha-se aí o sero-densimetro, bem assim o termometro, e se reporta ás taboas abaixo. Convirá dizer que a leitura do sero-densidade se faz num plano tangente á curva do menisco, não devendo, para facilitá-la, estar muito cheia a proveta.

O sero-densimetro oferece duas graduações: uma marca a densidade de (1010 a 1040) a outra, em vermelho, assinala diretamente a porcentagem da gema juntada ao leite.

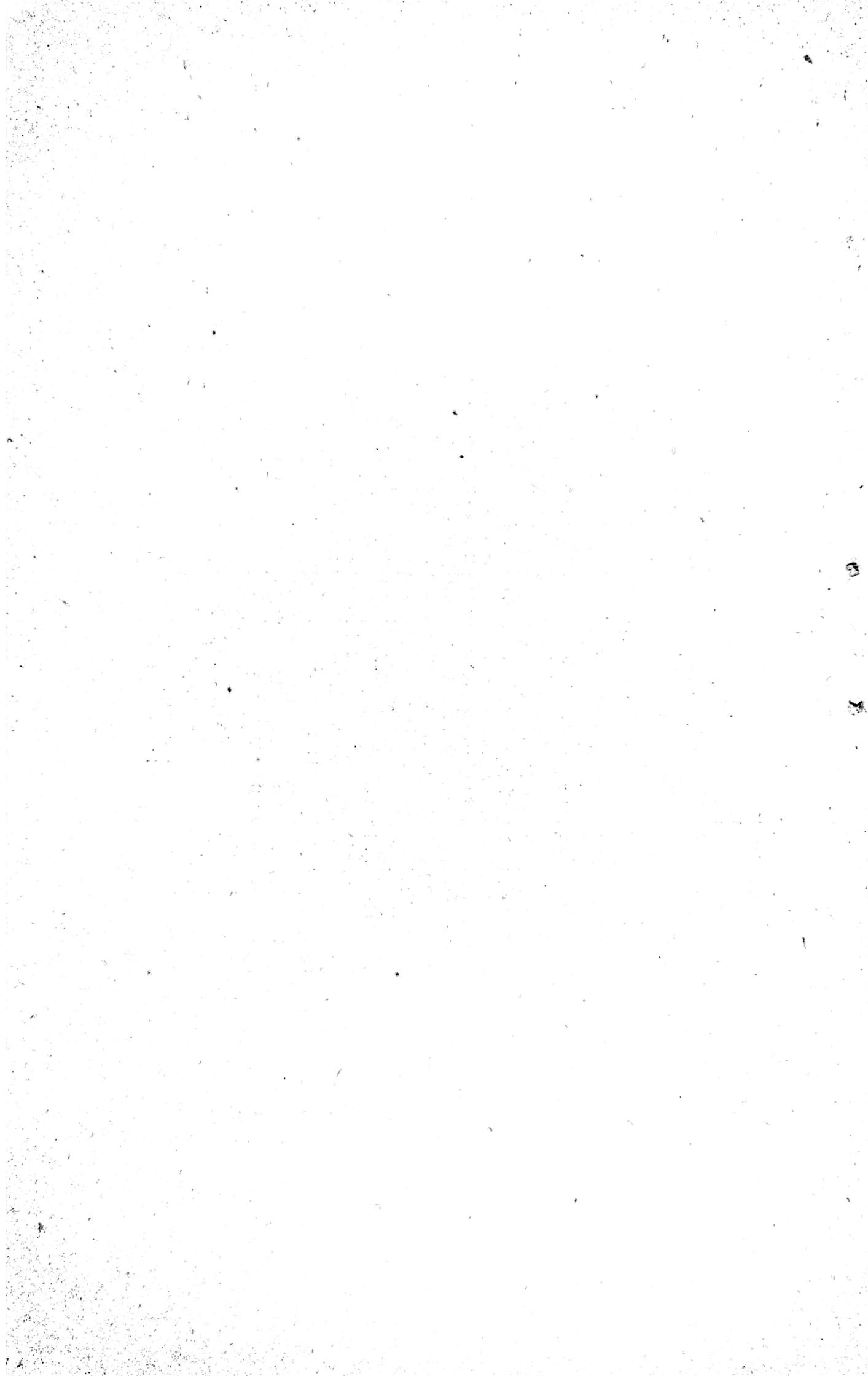
---

(1) Especialmente tratando-se de leite humano

(2) A balança hidrostática de WESTPHAL, de tecnica mais rapida, é menos precisa e por isso pouco empregada.

TABOA DE CORREÇÃO PARA DENSIDADE DO LEITE

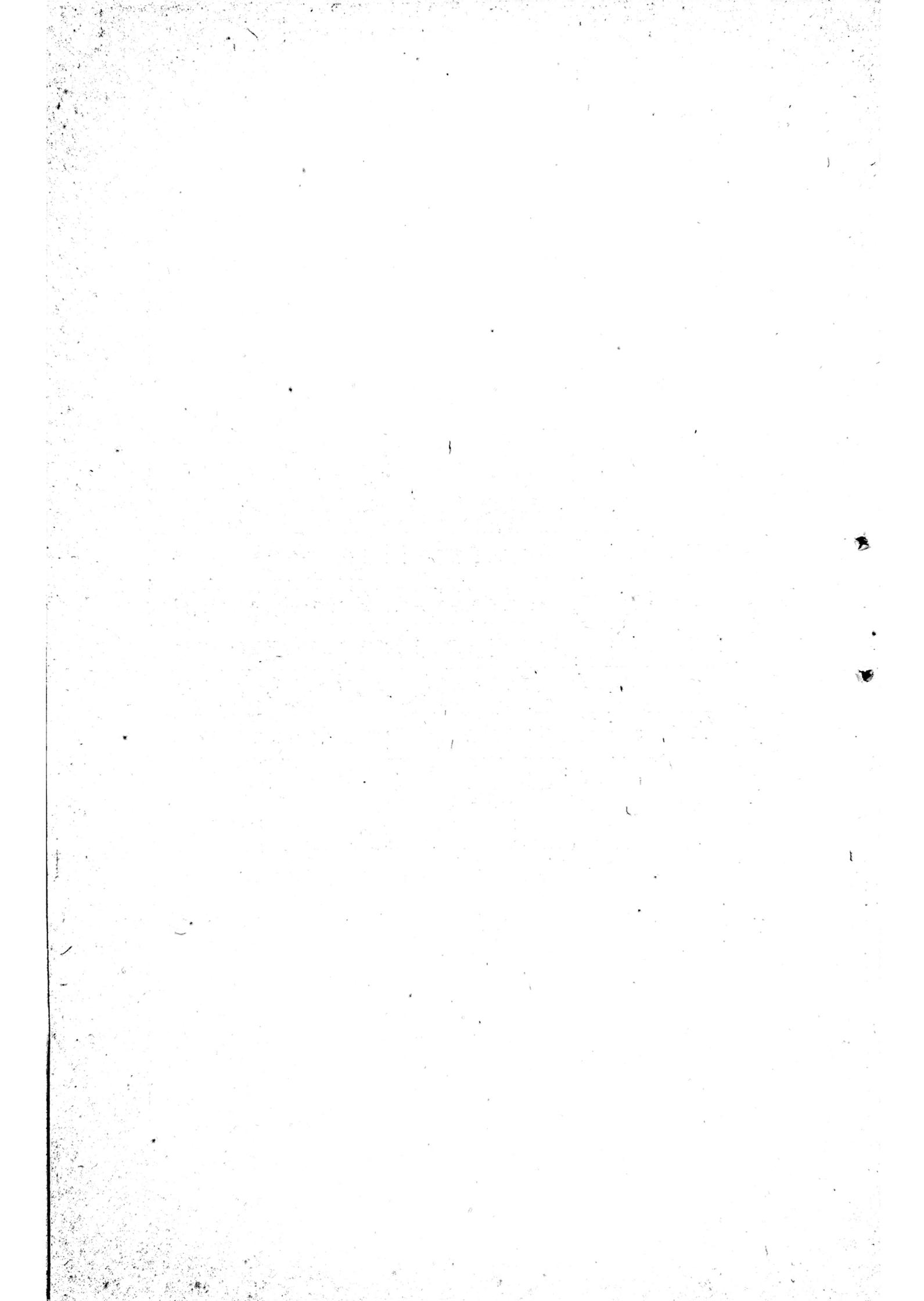
TEMPERATURA DO LEITE														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
INDICAÇÕES DO LACTO	15	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	15,0	15,1	15,3	15,4	15,6	15,8	
	16	15,2	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	16,0	16,1	16,3	16,5	16,7	16,9	
	17	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	17,0	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9
	18	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	18,0	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9
	19	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9
	20	19,1	19,3	19,4	19,4	19,5	19,6	19,8	20,0	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
	21	20,1	20,2	20,4	20,4	20,5	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0
	22	21,1	21,2	21,0	21,4	21,5	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0
	23	22,1	22,2	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0
	24	23,1	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0
DENSIMETRO	25	24,0	24,1	24,2	24,3	24,5	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	
	26	25,0	25,1	25,2	25,3	25,5	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0	
	27	26,0	26,1	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27,0	27,2	27,4	27,6	27,8	
	28	26,9	27,1	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28,0	28,2	28,4	28,6	28,8	
	29	27,8	27,9	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	
	30	28,7	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	
	31	29,7	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	
	32	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	
	33	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,6	33,8	
	34	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6	34,8	
	35	33,5	33,7	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,4	35,6	35,8	



TABOA DE CORREÇÃO PARA DENSIDADE DO SERO-DENSIMETRO  
INDICAÇÕES DO SERO-DENSIMETRO

15°	22	27	23	23	24	20	25	17	26	13	27	10	28	7	29	3	30	0	31	Agua %		
5°	21,2	29	22,2	26	23,1	23	24	20	25	17	26	13	27	10	28	7	29	3	30	28,9	4	29,9
6°	21,3	29	22,2	26	23,2	23	24,1	20	25,1	16	26,1	13	27,1	10	28,1	6	29	3	30	29	3	30
7°	21,3	29	22,3	26	23,2	23	24,1	20	25,1	16	26,1	13	27,1	10	28,1	6	29	3	30	29	3	30
8°	21,3	29	22,3	26	23,2	23	24,1	20	25,1	16	26,1	13	27,1	9	28,1	6	29,1	3	30	29,1	3	30
9°	21,4	29	22,4	25	23,3	22	24,2	19	25,2	16	26,2	13	27,2	9	28,2	6	29,2	2	30	29,2	2	30
10°	21,5	28	22,5	25	23,4	22	24,3	19	25,3	16	26,3	12	27,3	9	28,3	6	29,3	2	30	29,3	2	30
11°	21,6	28	22,5	25	23,4	22	24,3	19	25,4	15	26,4	12	27,4	9	28,4	6	29,4	2	30	29,4	2	30
12°	21,7	28	22,7	24	23,6	21	24,5	18	25,5	15	26,5	12	27,5	8	28,5	5	29,5	2	30	29,5	2	30
13°	21,8	27	22,8	24	23,7	21	28,6	18	25,6	15	26,6	11	27,6	8	28,6	5	29,6	1	30	29,6	1	30
14°	21,9	27	22,9	24	23,9	20	24,8	17	25,8	14	26,8	11	27,8	7	28,8	5	29,8	1	30	29,8	1	30
15°	22	27	23	23	24	20	25	17	26	13	27	10	28	7	29	4	30	0	31	29,8	0	30
16°	22,1	26	23,1	23	24,1	20	25,1	16	26,1	13	27,1	10	28,1	6	29,1	3	30	0	31	29,1	0	30
17°	22,2	26	23,2	23	24,2	19	25,2	16	26,3	12	27,3	9	28,3	6	29,3	3	30	0	31	29,3	0	30
18°	22,4	25	23,4	22	24,4	19	25,4	15	26,5	12	27,5	8	28,5	5	29,5	2	30	0	31	29,5	0	30
19°	22,6	25	23,6	21	24,6	18	25,6	15	26,7	11	27,7	8	28,7	4	29,7	2	30	0	31	29,7	0	30
20°	22,8	24	23,8	20	24,8	17	25,8	14	26,9	10	27,9	7	28,9	4	29,9	1	30	0	31	29,9	0	30
21°	22,9	24	23,9	20	24,9	17	25,9	14	27	10	28,1	6	29,1	3	30,1	0	30	0	31	30,1	0	30
22°	23,1	23	24,1	20	25,1	16	26,1	13	27,2	9	28,3	6	29,3	2	30,3	0	30	0	31	30,3	0	30
23°	23,3	22	24,3	19	25,3	16	26,3	12	27,4	8	28,5	5	29,5	2	30,5	0	30	0	31	30,5	0	30
24°	23,5	22	24,5	18	25,5	15	26,5	12	27,6	8	28,7	4	29,7	1	30,7	0	30	0	31	30,7	0	30
25°	23,7	21	24,7	18	25,7	14	26,7	11	27,8	7	28,9	4	29,9	0	30,9	0	30	0	31	30,9	0	30

INDICAÇÕES DO TERMO LITRO



Poder-se-á obter o mesmo resultado, filtrando um leite que tenha coalhado, espontaneamente, ha dois a ou tres dias.

Quando lacto-densidade tenha sido calculada pela *balança densimetrica* ou *aerotemica*, como salienta PERRIN, a sero-densidade tambem deve ser avaliada pelos mesmos aparelhos, para que os resultados obtidos possam ser comparados.

*Lacto-refringencia.* Inumeros autores têm se occupado da questão refractometrica do leite, isto é, mudança de direção que experimentam os raios luminosos, quando atravessam, obliquamente, formando com a normal, elevada do ponto de incidencia, os angulos de incidencia e de refração.

A relação, determinada pelos dois angulos, denomina-se *indice de refração*—que é constante.

A despeito de alguns autores afirmarem que os recursos científicos, de que dispomos, são insufficientes para determinar real e absolutamente o grau de pureza do leite, o metodo refractometrico, dia a dia se impõe, como poderoso auxiliar da analise completa do leite, permitindo verificar com grande aproximação o seu grau de pureza e pesquisar a fraude como preconizam WILLIERS e BERTAULT.

Ha varios refractometros, (1) applicados com bons resultados no exame do leite—corpo gorduroso fluido—que são, minuciosamente descritos, nos compendios de tecnica de laboratorio.

---

(1) O de FERY, o de ABBE' ZEISS e o oleo-refractometro de JEAN AMAGAT.

*Lacto-polarimetria*—Diversas substancias organicas existentes no leite (glucidas, protidas. . .) gozam do poder rotatorio, descoberto, por Brot, em 1815, isto é, da propriedade de desviar o plano da luz polarizada para direita ou para esquerda. A polarimetria, afirma M. GOMES, além da determinação do poder rotatorio especifico do corpo, permite-nos a analise optica das substancias ativas, em dissolução, baseando-nos para isso nas avaliações das rotações impressas, por essas substancias, ao plano de polarização da luz.

Essa rotação é consequencia não só da natureza da substancia dissolvida, do grao de concentração e da temperatura da solução, como da espessura da camada liquida, atravessada pela luz polarizada e do comprimento da onda de luz, que se utiliza.

Na lacto-polarimetria são empregados aparelhos apropriados—polarímetros, para analise optica, da substancia ativa e, especialmente, sacarímetros (1) para

---

(1) Todo sacarimetro se compõe: a) de um *polarizador*, b) de um tubo para substancia a ser examinada, c) de um *compensador*, encarregado de fazer voltar o plano de polarização da luz em sentido contrario, de maneira a destruir completamente a rotação produzida pela substancia analisada, d) de um *analizador*, destinado a determinar a direção da polarização da luz e e) de uma *luneta de Galileu*.

Quando não houver compensador,—o *analizador movel*—permitirá determinar o desvio do plano de polarização da luz, por meio de um circulo graduado.

CORNU e DUBOSCQ organizaram o polarimetro-sacarimetro que tem o *polarizador*, voltado para o fóco luminoso e o *analizador*, para o observador.

As *rotações* podem ser lidas em um grande circulo, colocado verticalmente ao eixo do aparelho, contendo duas escalas concen-

apreciar a quantidade e a qualidade de açúcar existente, com os quais se poderia avaliar não só, o grau de concentração, bem como, de pureza da mistura lactea.

Na dosagem da lactose, essa propriedade é de grande eficiencia, como depois demonstraremos.

### Propriedades quimicas

O estudo destas propriedades é assaz importante, por isso, que pela *lacto-reacção*, nos inteiramos das substancias normais ou das estranhas, incorporadas, fraudulentamente, ao leite.

Por muito tempo, houve discordancia entre os autores, quanto á reacção normal do leite, se alcalina, acida, ou anfoterica.

Alguns autores afirmam que a reacção do leite, logo após á mungidura é *ligeiramente alcalina*, outros asseveram que é *acida*; parece, no entanto, que essa divergencia é resultado, dos indicadores e da tecnica pósta em pratica.

Se o reativo empregado fôr a heliantina, a reacção do leite normal e fresco será *alcalina*, se fôr a fenolftaleina, éla será *acida*, alfim, se verificarmos a reacção pelo papel de tornasol, será *anfoterica*, porque o papel azul avermelhece e o vermelho torna-se azul.

---

tricas:—*uma*, em grãos sacarímetros e a *outra* em meio grãos de circumferencia—ambas munidas de *Vernier*.

No centro do circulo graduado está a *luneta de GALILEU* e entre o polarizador e o analisador, colocados sobre um suporte, se encontra o tubo para a substancia que se vae examinar.

Nesse aparelho emprega-se a *chama monocromatica*, amarela, de sodio, obtida por um bico de *BUNSEN* e uma pequena cêsta de platina, contendo cloreto de sodio.

Julgamos, porém, a controversia de somenos importancia, porque *todo leite*, pouco tempo depois da ordenha, como frisa DENIGÉS, apresenta certo grau de acidez. (1)

Como acentúa KLING, a fermentação lactica começa logo após, á ordenha e continúa, a principio, lentamente, mas suficiente, para que se possa avaliá-la, muito cedo.

A causa dessa acidez é, outrosim, objeto de discordia entre os cientistas.

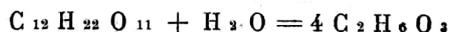
DUCLAUX, firmado em suas pesquisas, assevera, que o leite, retirado das têtas não encerra germe algum capaz de determinar essa acidez.

DENIGÉS atribue a acidez aos diversos fermentos do leite, após a mungidura, além dos bacterios lacticos que concorrem para aumentá-la pela transformação de uma parte da lactose em acido lactico. E, porque essa acidez aumenta com a temperatura, essa transformação é mais lenta durante o inverno e mais célere no verão, podendo, num dia, atingir de 3 a 5 gramas. por litro. Quando o leite apresentar 7 a 8 gramas de acido lactico por litro, êle se coagula mesmo á temperatura ordinaria ; oferecendo metade dessa quantidade de acido por litro êle se coagulará á ebulição.

BORDAS e TOUPLAIN demonstraram, recentemente, que essa acidez não só é *normal* como também *fatal* e devida á caseína.

---

(1) A acidez, aumenta facilmente, em condições favoraveis de temperatura devida á transformação da lactose em acido lactico, sob a ação dos fermentos :



PERRIN nos informa: o leite, qualquer que seja a origem, mesmo ao abrigo do ar, aumenta de acidez devida á caseína e aos sais minerais á proporção que decorre mais tempo da ordenha» e acrescenta: «no leite normal éla se mantém em pequenos limites, 1, 5 gramas de ácido lactico por litro, mas nos leites anormais o maior aumento de acidez é devido aos bacterios, dentre os quais: *Tyro-trix* de DUCLAUX. *Bact. lacticius*, *butyricus* etc. não sendo estranha a essa elevação da taxa de acidez a ação dos fermentos.»

E prossegue: «essa acidificação é, antes, determinada por uma *diastase*, impropriamente denominada *casease*, porque seu effeito difere, diametralmente, daquele que determina o *coagulo*; esta provoca a precipitação da caseína, enquanto aquella, ao contrario, liquefaz o coagulo da acidez, concluindo: a ebulição retarda a acidificação, seja porque mata os bacterios, seja porque aniquila o poder bioquimico dos fermentos soluveis, que conferem ao leite o titulo de *liquido vivo*.

Outros autores modernos explicam-na devido á presença dos fosfatos ácidos, dos ácidos aminados, do anhidrido carbonico, além da caseína; ou, ainda, pela dissociação hidrogeniontica, verificavel pela determinação do P. H. que para BAKER, VAN SLYKE, CLARK-COHEN, FOA e outros e de 6,5 a 6,7

Um leite exposto á venda que apresenta reacção alcalina é, realmente, anormal.

Segundo MONVOISIN, um leite *hipo-acido* faz suspeitar de *mamite tuberculosa*; na falta da prova da tuberculina, em se verificando uma acidez inferior ao minimo normal, podemos concluir pela tuberculose mamaria,

mesmo quando o exame do deposito da centrifugação da amostra não revele a presença do *Bacilo de Kock*.

Assim sendo, a dosagem da acidez do leite permite, não só verificar seu estado de conservação, como avaliar-lhe a alteração, antes da coagulação.

Antigamente a acidez do leite era calculada pela solução alcoolica de ftáleina ou, simplesmente, pelo seu papel; sendo acida êle não mudaria de côr, e alcalina apresentaria uma tonalidade rosa mais ou menos intensa.

Em seguida, pelo acidimetro de SCHAFFER, atualmente, porem, essa dosagem (que nos evidencia a alteração do leite) é feita pelos processos acidimetricos de SOXHLET e HENCKEL, de PFEIFFER e THÖRNER e ultimamente de DORNIC.

*Avaliação da lacto-reação.* A dosagem da acidez do leite, que presta relevante auxilio, para reconhecimento dos leites alterados, (1) calcula-se, em regra, a despeito de inumeros processos imaginados pela soda em presença da fenolftaleina, como indicador.

#### Processo acimetrico de Soxlet e Henckel

Esses autores mandam colocar, num vaso, 50 c. c. de leite, diluido em outros tantos c. c. de agua distilada e se ajuntar 2c.c. da solução alcoolica de fenolftaleina a 2%.

O grao de acidez será fornecido pela formula  $\text{Na. OH } \frac{N}{4}$  em que N representa o numero de c. c. de soda, necessarios para neutralizar 100 c. c. de leite.

(1) A acidez do leite é um indice valioso das variações produzidas em sua constituição. Não se deve misturar leite são e leite acido porque este altera, consideravelmente, a mistura. A acidimetria tem, portanto, grande importancia na apreciação da qualidade de um leite.

## Processo acidimetrico de PFEIFFER e THÖRNER

Num recipiente colocam-se 10 c. c. de leite, que o primeiro manda diluir em 40 c. c. de agua destilada e o ultimo em 20 c. c.

Emquanto SOXLET titula (ao roseo) por meio da soda caustica com a formula  $\frac{N}{10}$  estes autores italianos por meio da formula  $\frac{N}{10}$ .

Assim sendo o grao de acidez será dado pela formula  $Na O H \frac{N}{10}$ .

Porque os resultados desses dois processos não são comparáveis foi que se generalizou o processo racional de DORNIC, em que, a acidez, ao envés de ser expressa em centímetros cubicos, é calculada em miligramas de acido lactico.

Assim, dizendo-se que uma amostra de leite examinada, apresenta 19 graos DORNIC de acidez, quer dizer que se torna precisa uma quantidade de soda caustica, correspondente a 19 miligramas de acido lactico para neutralizar 10 c. c. de leite.

O titulo da solução de soda caustica é 4, 44 para 1 litro de agua destilada.

O numero de c. c. dessa solução sodica, necessaria á saturação de 10 c. c. de leite é que se denomina grao acidimetrico, conforme DORNIC.

Ao envés da solução alcalina de DORNIC, pode se empregar a solução deci-normal, bastando que se multiplique, por 0,9, a cifra da bureta, afim de lograr o resultado em graos de DORNIC, por isso que o pêso molecular do acido lactico é 90.

## Processo acidimetrico de DORNIC

Prescreve esse autor : com um pipeta graduada (1), medem-se (2) — precisamente, 10 c. c. de leite previamente homogeneizado, (3) que se derramam num vaso.

Adicionam-se 2 gotas (4) da solução alcoolica de ftaleina do fenol a 2 ‰, procedendo-se, em seguida, a dosagem com rapidez até a coloração rosea persistente, deixando a solução sodica da bureta (5), (de titulo 4,44:1000) ou potassica (6,16:1000) cair, gota a gota, dentro no vaso do leite que se agita, continuamente, até obtêr o roseo persistente, que denota o fim da reação.

O numero de centimetros cubicos gastos da solução (potassica ou sodica), para manter o roseo persistente, conforme se lê na bureta, exprimirá, exatamente, o grau de acidez (6) do leite, correspondente ao decuplo do pêso do acido lactico. Logo, uma amostra de leite acusando 15° D

---

(1) Essa pipeta não deverá ser lavada com agua, se o fôr, deverá ficar, perfeitamente, enxuta para que se não altere o resultado.

(2) Ou se pesam exatamente 10 grs.

(3) Não se deve adicionar agua como nos demais processos; a diluição falseará, completamente, o resultado, que se apresentará inferior á realidade.

(4) A despeito de KLING facultar tres gotas e PERRIN aconselhar 10 gotas, julgamos não se deva colocar mais de duas, porque se aumentando o numero de gotas, provavelmente, ha de variar o resultado.

(5) DORNIC construiu um acidimetro portatil, com uma bureta automatica.

(6) Da acidez dosada a expressa em acido lactico, convirá subtrair o que puder correr por conta do bicromato de potassio, sabendo-se que 1 deste sal equivale a 0,614 de acido lactico.

isso equivalerá dizer que êle contém 1, gr., 50 de acido latico, por litro.

É em graus DORNIC que se costuma exprimir a acidez do leite nas análises comerciais, seguida a cifra da letra D inicial, da palavra DORNIC.

Segundo DORNIC a acidez dos leites puros está compreendida entre 15° e 20° D, os leites alcalinos ou doentes accusam menos de 15° D; os leites acidos ou impuros, impróprios ou nocivos ao consumo, acusarão 22° para acima; com mais de 28° D, êle se coagula á ebulição, e, atingindo a 80° D, êle se coagulará, espontaneamente, a frio.

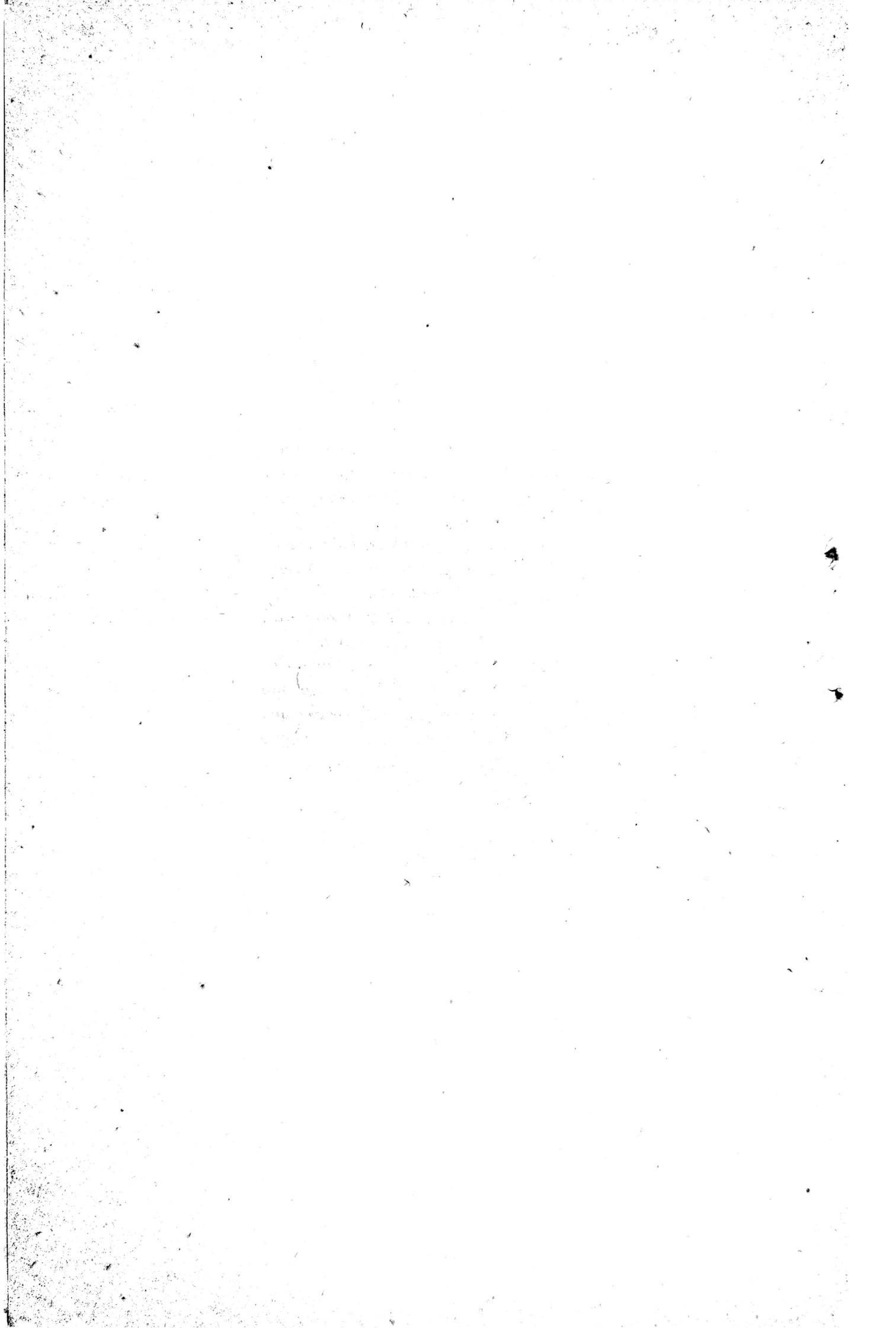
Por isso que o leite da mesma vaca acusa uma acidez constante carateristica, as variações de acidez do mesmo, durante a lactação, denotarão disturbios de higidez no organismo desse animal.

Em regra, conforme DORNIC, um leite cuja acidez não aumente mais de 2°, durante 12 horas, á temperatura ambiente, deverá ser considerado são.

Se o aumento de acidez do leite ultrapassa de 3°, durante este prazo, êle é impróprio ao consumo.

Todavia, não devemos esquecer que qualquer influencia consideravel sobre o organismo da lactante poderá modificar-lhe não só a secreção lactea, bem como a sua acidez, mercê das modificações naturais super-venientes, e da proporção das protidas e dos sais minerais.







## CAPITULO III

### Da lactose

*Seu conceito*—Dentre as inumeras substancias contidas no lactoplasma, o açucar de leite, (descoberto, em 1619, por FABRICIO BARTOLETTI), tambem chamado, lactose (1) ou lactina, é a mais abundante e melhormente conhecida, variando a sua porcentagem de 3 a 6%, sendo na media de 5%, conforme SMOLENSKY (2).

*Suas propriedades* — A lactose, (3) bihexose, isomera

(1) Encontra-se não só no leite dos diversos mamiferos, como nos vegetais, especialmente no saptolheiro; e nas urinas das gestantes, principalmente, nos ultimos mesês.

(2) A porcentagem de lactose não é a igual em todos os leites de animais da mesma especie, quanto mais de femeas de especies diferentes, como se depreende do quadro abaixo:

Leite de cabra contém — 2 grs, 70.

Leite de ovelha contém — 4 grs, 20.

Leite de jumenta contém — 5 grs, 50.

Leite de vaca contém — 5 grs, 50.

Leite de egua contém — 5 grs, 80.

Leite de mulher contém — 5 grs, 80 até 7 grs.

(3) Pode-se obtê-la do sôro do leite, proveniente da fabricação

da sacarose, que, segundo DENIGÉS, tem as mesmas propriedades fisico-químicas no leite de todas as espécies mamíferas, sendo sua densidade de 1,53, apresenta-se em grandes cristais, prismas ortorombicos, duros, brancos (quando pura,) solúveis; na água, a 15°, á razão de 1: 6, e na água fervente, á razão de 1: 2. 5, dando-lhe o sabor adocicado, e insolúveis no álcool absoluto e no éter sulfúrico.

Ela é um açúcar, pertencente ao grupo das *bioses* ou bisacaridas, cuja fórmula química é  $C_{12} (H_2O)_{11}$ ; quando dessecada de 130° a 140°, torna-se anidra, e de 170° a 180°, adquire a consistência xaroposa.

A lactose contém vários carbonos assimétricos e é dotada de poder rotatório dextrogiro, isto é, desvia para a direita o plano de luz polarizada; esse poder, para uma molécula de lactose hidratada, numa solução, previamente preparada, para evitar os efeitos da multi-rotação, com a luz amarela do incinerador de sódio (Raio D), á temperatura de 15°, é de 53° (4) para TARRET, e segundo BERTRAND, á temperatura de 19°,6 é de 54°.

A lactose A, sob a temperatura de 92°,6 e a lactose C, á temperatura 34°,5, apresentam um poder rotatório instável e, em soluções convenientemente diluídas, transformando-se em lactose B.

Embora o poder rotatório da lactose muito se aproxime do da glicose (que é de 52°,5, aquela é um açúcar

---

do queijo, isto é, depois da coagulação da caseína, evaporando-se o líquido até a consistência xaroposa e expondo a massa em lugar fresco (BERTHELOT — prefere lugar frio), a lactose se deposita, a pouco e pouco, em forma de cristais duros e corados, purificando-se pelas recristalizações repetidas e descorando-se pelo negro animal.

(4) Para a lactose anidra B, e de 56°.

reductor mais fraco que esta, pois, para reduzir, pela sua função aldehyda a mesma quantidade de *licôr de FEHLING*, são necessarias 10 partes de lactose ou 7 ditas de glicose. (1)

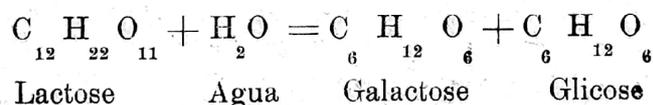
A proposito, diz CHASSEVANT : 1 gr. 39 de lactose tem o mesmo poder reductor, em face do licôr cupro-potassico, que a 1 gr. de glicose.

Essa propriedade redutora da lactose é aproveitada, praticamente, para sua dosagem em qualquer liquido.

Sob a ação da diastases: lactase, emulsina, invertina (2) etc., e dos acidos diluidos minerais ou organicos, a quente, a lactose se hidrolisa, dando uma mistura equimolecular de glicose e galactose, sendo o poder rotatorio dessa mistura, tambem, dextrogiro, porém, mais consideravel que de uma solução de lactose.

Pela ação do acido nitrico comum, á ebulição, a lactose se oxida (3) e forma acido mucico, derivado da galactose, sacarico, oriundo da glicose, tartrico, oxalico etc.

Com o acido sulfurico e o clorhidrico diluidos, á ebulição, á lactose hidrolisa-se, descora-se e decompõe-se em galactose e glicose.



(1) 50 miligramas de glicose equivale a 67 de lactose hidratada e a 63, 5 de lactose anhidra.

(2) KLING afirma a invertina não á decora.

(3) Pela oxidação éla, a principio, dá produtos de hidrolise que, por seu turno, se oxidando, dão o acido glicorico e o galactonico.

Para que essa transformação seja total será mestér muito tempo. (1)

LEPRINCE e LECOQ contestam essa assertiva de referencia ao acido clorhidrico, diluido ao centesimo, pois, enquanto inverte a sacarose, em 1/2 hora, êle não ataca, sensivelmente, o açucar do leite.

A lactose forma com os acidos, compósitos analogos ás sacarosidas, que se denominam, *lactosidas*.

As bases energicas unidas, a frio, á lactose formam compósitos muito alteraveis; adicionando-se potassa a uma solução de lactose esta escurece, á ebulição.

O acetato de chumbo amonacal a precipita.

Tratada pelo clorhidrato de fenilhidrasina (2) a 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (cuja ação é assaz lenta, sendo mestér aquecê-la, em banho maria, pelo menos 1/4 de hora), e pelo acetato de sodio a 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a quente, a lactose fornece a lactosazona (3) que é solúvel nagua fervente e na acetona aquosa (a 50<sup>o</sup>/<sub>o</sub>) e, pelo resfriamento, precipita-se em agulhas cristalinas que se fundem a 200<sup>o</sup>. (*apud FISCHER*), enquanto a

---

(1) OST assevera que é preciso aquecê-la, 4 horas em banho maria, com 10 % de acido sulfurico.

BERTRAND manda juntar 1 c. c. de acido clorhidrico a 22<sup>o</sup> B. a 20 c. c. da solução de lactose que deverá ferver, durante 45 minutos, mantendo constante, o volume por meio de um refrigerante.

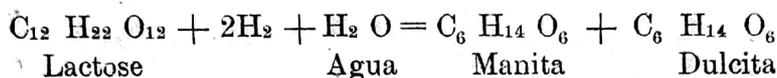
(2) Em solução concentrada a fenilhidrasina se combina com a lactose, cujo produto se apresenta em massa. Dissolvendo-se no alcool absoluto e adicionando-se éter, consegue-se a hidrazona, em forma de um liquido amarelo-vicoso Purificando-a, varias vezes, pelo alcool e pelo éter, obtêm-se cristais solúveis nagua. no alcool e insolúveis no éter. Pela ação do acido clorhidrico diluido pode-se libertar a lactose.

(3) Examinada ao microscopio apresenta-se em corpusculos radiados esferoides, cercados de uma cabeleira flexuosa.

glicosazona é insolúvel n'agua fervente e na acetona aquosa é só, fusível de 230° a 232° e se precipita pelo resfriamento.

A semi-carbazida dá com a lactose cristais volumosos que se formam lentamente e se fundem em blocos aos 185°, desprendendo gases, segundo MAQUENNE e GOODWIN. A lactose não tinga a fucsina, descolorada pelo SO<sub>2</sub>, e não se combina com a resorcina clorídrica.

Conforme BOUCHARDAT, em presença de uma amálgama de sódio, éla fixa 2 H<sub>2</sub>, originando a dulcita e a manita, com equivalentes iguais a uma diglicosida, derivada da galactose e da glicose.



Segundo BUCHNER, a lactose, atacada pelas *ases* de certos micro-organismos: *Bacillus acidi-lactici* de HUEPPE, *Bacterium lactis aerogenes* de ESCHERICH, *Bacterium coli commune*, cinde-se e transforma-se, pela fermentação lactica, em ácido lactico, enquanto os fermentos de outros citozoários reduzem-na em ácido acético ou ácido butírico.

Alguns esquizomicetos: *Saccharomyces lactis*, *Dispora caucasica* de KERN, *Bacillus butyricus* de PASTEUR e o *Tyro-thrix-claviformes* de DUCLAUX provocam, facilmente, a fermentação alcoólica da lactose, desdobrando-a em glicose e galactose, graças á lactase que êles segregam; (1)

(1) O *quefir* do Cáucaso, uma dessas preparações alcoólicas, obtida com leite de vaca, mercê de um cogumêlo, denominado grão de *quefir*, tem um grande emprego terapêutico. Bebida ligeiramente alcoólica similar é o *leben*, do Egito, o *ioghout* da Turquia, além do *quimis*, preparado com leite de jumenta.

a levedura de cerveja, porém, não exerce sobre ela a ação fermenticida lactica, senão quando o leite se azéda; fóra disso, éla se transforma em alcool e anhidrido carbonico. (1)

Se deixármos o leite expôsto ao ar, durante certo espaço de tempo, verificaremos que êle sofre a fermentação lactica, devida á ação fermenticida dos micro-organismos, existentes no ar atmosferico, os quais, atuando sobre a lactose, determinam a formação do acido lactico que, por sua vez, precipita a caseina, provocando a coagulação do leite.

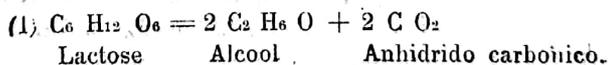
Por isso que a lactose, se hidrolisando nos intestinos, decompõe-se em glicose e galactose, os diabeticos consomem a galactose e eliminam a glicose, assertôam BOUQUELOT e TROISIER.

DRASTE afirma que a lactose injetada nas veias aparece nas urinas, porque não é assimilada pelos tecidos.

*Sua origem* — A lactose se encontra quase, exclusivamente, no leite, como produto das glandulas mamarias, ás expensas de açucares, existentes no organismo das femeas dos mamiferos e resulta da condensação de uma molecula de glicose e de outra de galactose, com eliminação de uma molecula dagua.

Sua, origem, porém, não é ainda conhecida; MUNTZ explicava sua formação da seguinte maneira:

«Existindo nas plantas verdes, alimentos dos herbivoros, pectinas e gomas, das quais a galactose é um dos produtos de sua decomposição, a lactose se formaria nas glandulas mamarias, por um verdadeiro trabalho de sin-



tese da *dextrose*, existente no organismo, e da *galactose*, produzida pelos alimentos ingeridos.

Essa hipótese, porém, não satisfaz, porquanto, não explica a presença da lactose no leite das fêmeas, que se nutrem, exclusivamente de carne.

CLAUDE BERNARD procurou explicá-la, asseverando que a lactose se formava, ás custas da glicose, existente no organismo da fêmea mamífera. Essa afirmação era baseada na seguinte experiência:

Injetando glicose na veia de uma cadela ou de uma coelha, êle verificou que a glicose era encontrada em todas as secreções glandulares, excéto, no leite.

PAUL BERT e SCHUTZENBERG extrairam do úbere de uma vaca, em lactação, uma substância lactogénica, análoga ao glicogénio, e, apesar dos productos de sua decomposição serem diferentes, êles a supuseram matéria geradora da lactose.

THIERFELDER, tendo verificado no extrato aquoso das glândulas mamárias, á temperatura de 40°, a produção de uma substância redutora, julgou que fosse a lactose.





## CAPITULO IV

### Da Lactosimetria.

A lactometria, isto é, a análise completa do leite, conforme G. DENIGÉS, exigiria diversas pesquisas: a avaliação da densidade, a determinação de suas constantes físicas, a dosagem de extrato sêco e das cinzas (sais minerais,) a dosagem das lipidas (gorduras,) a dosagem das glucidas (laetose) e do acido lactico livre, a dosagem das protidas (albuminas), a dosagem do nitrogenio total e do indeterminado, a determinação dos elementos constitutivos de ordem secundaria (acido citrico, lecitina, etc.,) a pesquisa das falsificações e o exame microscopico.

Nosso objetivo, porém, é mais modesto, visa ,tão só, a dosagem da lactose, á luz dos inumeros processos conhecidos: uns que aproveitam a propriedade fisica do desvio—o plano de polarização da luz; outros a propriedade quimica de reduzir certos sais metalicos; alfim, outros, a propriedade biologica de se fermentar sob a influencia dos micro-organismos, conforme M, JONES—MARTIN.

J. TILLMANS e R. STROHECKER assertôam: a lacto-simetria pode ser avaliada pelo processo gravimétrico pelo polarimétrico, pelo refractométrico ou pelo titrimétrico.

DENIGÉS, tratando da análise quantitativa, afirma: três são os métodos especiais: ponderais, volumétricos e físicos.

Qualquer que seja porém, o processo empregado, a cifra de lactose é dada, geralmente, em estado anhidro porque, no extrato seco, a lactina se encontra nesse estado, e importa que os resultados analíticos sejam comparáveis com esse extrato obtido a 95°, durante 7 horas, afirma PERRIN.

BORDAS e TOUPLAIN dizem, porém, com razão: seria preferível que o resultado fosse dado em lactose hidratada para compensar a perda do peso do extrato seco, devido á oxidação das gorduras.

Embora seja questão de *lana caprina*, pois, sabemos que 1 de lactose hidratada equivale a 0,95 de lactose anhidra, é indispensável que sempre se indique o estado (anhidro ou hidratado) da lactose, determinado com a cifra, acusada pela análise procedida, afim de facilitar a comparação entre os diferentes resultados obtidos.

### Processos Físicos

*Considerações gerais.* O processo físico, conhecido também com o nome de processo óptico, é baseado no poder rotatório da lactose que, no dizer de VILLIERS, COLLIN e FAYOLLE, é mais da metade nos primeiros momentos da dissolução, isto é, diminui com o tempo.

Segundo HESSE, esse poder rotatorio variava com a concentração, passando por um minimo á concentração vizinha de 50 gramas por litro de lactose hidratada  $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$  e seria representado pela equação:

$$\alpha_D = + 54,54 - 0,557s + 0,05475s^2 \quad .$$

na qual o S representaria o pêsos da lactose hidratada, dissolvida em 100 c.c. para concentrações compreendidas de 2 a 12 %.

E SCHMÖGER assevera que o poder rotatorio da lactose é constante com a concentração, quando esta não ultrapassa de 36 gramas para 100c.c. e igual á temperatura de 20°, a:

$$\alpha_D = + 52^\circ, 53 \text{ em relação á lactose hidratada}$$
$$\alpha_D = + 55^\circ, 3 \text{ em relação á lactose anhidra;}$$

deminuindo, ligeiramente, quando a temperatura aumenta, sendo a variação igual a  $\mp 0,55t$  (1) para a lactose hidratada.

Já salientamos que a lactose, sob a ação dos ácidos, a quente, se transforma, a pouco e pouco, em glicose e galactose e que o poder rotatorio da mistura desses dois açucares é superior (perto de um 1 terço) ao da lactose primitiva.

O tratado dos supramencionados autores apresenta o quadro abaixo dos pêsos da lactose hidratada, correspondentes aos desvios compreendidos entre 0°,1' e 5° e calculados segundo os resultados obtidos, por SCHMÖGER, numeros esses que estão muito proximos dos que se obtêm pela formula de HESSE.

(1) Esse  $t$  representa o numero de graos acima ou abaixo de 20°.

Por isso que os resultados fôram calculados á temperatura de 20°, verificaremos que o poder rotatorio da lactose, conforme evidencia SCHMÖGER, varia, ligeiramente, com a temperatura.

O pêso calculado para um desvio de 5°, á temperatura de 15°, 20° e 25° será respectivamente :

4 gr, 734, 4gr,759 e 4 gr, 784 por 100.

Não se faz mestér organizar quadros da variação dos pêsos, para o mesmo desvio, com a alteração da temperatura, não só, porque essa variação, pode ser desprezada, quando a diferença de temperatura, não fôr muito grande, como, porque, facilmente, se obterá o pêso exáto, multiplicando a cifra obtida á temperatura, de 20°, por  $1 \pm 0,00105$  t.

*Cuidados previos* Por isso que a caseina e outras protidas, existentes no leite, sendo levogiras, anulariam em parte o poder rotario da lactose, que é dextrogiro, torna-se mestér a defecação previa da amostra, pelo reativo nitro mercurico, eliminado o excesso do mercurio com 5 gr. zinco em pó. (1)

Quando se emprega o sôro de leite, diluido ao decimo, como, geralmente, preconizam os autores, para libertá-lo de traços de caseina não coagulada, e de albumina no caso do leitê conter colôstro, aquece-se o liquido, sem prolongar a ebulição, para evitar a volatilização.

Inumeros aparelhos existem destinados a determinar esse poder rotatorio: polarímetros, sacarímetros e picnômetros etc.

---

(1) Agitando-se o liquido lacteo, durante alguns minutos, e filtrando em seguida.

PESO DA LACTOSE HIDRATADA  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$  em  
 100 C. C. DE SOLUÇÃO DE 0º, A 1º a 5º, A TEMPERATURA  
 DE 20 (L = 2)

A	S	A	S	A	S	A	S	A	S
0º. 1.	0,816	1º. 1º.	0,968	2º. 1º.	1,119	3º. 1º.	1,271	4º. 1º.	1,423
2	0,032	2	0,984	2	1,935	2	2,887	2	3,839
3	0,048	3	0,999	3	1,951	3	2,903	3	3,855
4	0,063	4	1,015	4	1,967	4	2,919	4	3,871
5	0,079	5	1,031	5	1,983	5	2,935	5	3,886
6	0,095	6	1,047	6	1,999	6	2,951	6	3,902
7	0,111	7	1,063	7	2,015	7	2,966	7	3,918
8	0,127	8	1,079	8	2,030	8	2,982	8	3,934
9	0,143	9	1,095	9	2,046	9	2,998	9	3,950
10	0,159	10	1,110	10	2,062	10	3,014	10	3,966
11	0,174	11	1,126	11	2,078	11	3,030	11	3,982
12	0,190	12	1,142	12	2,094	12	3,046	12	3,997
13	0,206	13	1,158	13	2,110	13	3,062	13	4,013
14	0,222	14	1,174	14	2,126	14	3,077	14	4,029
15	0,238	15	1,198	15	2,141	15	3,093	15	4,045
16	0,254	16	1,206	16	2,157	16	3,109	16	4,061
17	0,270	17	1,221	17	2,173	17	3,125	17	4,077
18	0,286	18	1,237	18	2,189	18	3,141	18	4,093
19	0,301	19	1,253	19	2,205	19	3,157	19	4,109
20	0,317	20	1,269	20	2,221	20	3,173	20	4,124
21	0,333	21	1,285	21	2,237	21	3,188	21	4,140
22	0,349	22	1,301	22	2,253	22	3,204	22	4,156
23	0,365	23	1,317	23	2,268	23	3,220	23	4,172
24	0,381	24	1,332	24	2,284	24	3,236	24	4,188
25	0,397	25	1,348	25	2,300	25	3,252	25	4,204
26	0,412	26	1,364	26	2,316	26	3,268	26	4,220
27	0,428	27	1,380	27	2,332	27	3,284	27	4,235
28	0,444	28	1,396	28	2,348	28	3,299	28	4,251
29	0,460	29	1,412	29	2,364	29	3,315	29	4,267
30	0,476	30	1,428	30	2,379	30	3,331	30	4,283
31	0,492	31	1,444	31	2,395	31	3,347	31	4,299
32	0,508	32	1,459	32	2,441	32	3,363	32	4,315
33	0,523	33	1,475	33	2,427	33	3,379	33	4,331
34	0,539	34	1,491	34	2,443	34	3,395	34	4,346
35	0,555	35	1,507	35	2,459	35	3,411	35	4,362
36	0,571	36	1,523	36	2,475	36	3,426	36	4,378
37	0,587	37	1,539	37	2,490	37	3,442	37	4,394
38	0,603	38	1,554	38	2,506	38	3,458	38	4,410
39	0,619	39	1,570	39	2,522	39	3,474	39	4,426
40	0,635	40	1,586	40	2,538	40	3,490	40	4,442
41	0,650	41	1,602	41	2,554	41	3,506	41	4,457
42	0,666	42	1,618	42	2,570	42	3,522	42	4,473
43	0,682	43	1,634	43	2,586	43	3,537	43	4,489
44	0,698	44	1,650	44	2,602	44	3,553	44	4,505
45	0,714	45	1,656	45	2,617	45	3,569	45	4,521
46	0,730	46	1,681	46	2,633	46	3,585	46	4,537
47	0,746	47	1,697	47	2,649	47	3,501	47	4,553
48	0,761	48	1,913	48	2,665	48	3,617	48	4,569
49	0,777	49	1,729	49	2,681	49	3,633	49	4,584
50	0,793	50	1,745	50	2,697	50	3,648	50	4,600
51	0,809	51	1,761	51	2,713	51	3,664	51	4,616
52	0,825	52	1,777	52	2,728	52	3,680	52	4,632
53	0,841	53	1,793	53	2,744	53	3,696	53	4,648
54	0,857	54	1,808	54	2,760	54	3,712	54	4,664
55	0,872	55	1,824	55	2,776	55	3,728	55	4,680
56	0,888	56	1,840	56	2,792	56	3,744	56	4,695
57	0,904	57	1,856	57	2,808	57	3,760	57	4,711
58	0,920	58	1,872	58	2,824	58	3,775	58	4,727
59	0,936	59	1,888	59	2,839	59	3,791	59	4,743
1º.	0,952	2º.	1,904	3º.	2,855	4º.	3,807	5º.	4,759

[Faint, illegible text covering the upper two-thirds of the page]

REMARKS

[Faint, illegible text covering the lower third of the page]

O polarimetro, tipo DUBOSCQ, e o sacarimetro, tipo LAURENT, modelos mais em voga nos laboratorios, compõem-se, essencialmente: a) de um *sistema de lunetas*, destinadas a tornar paralelos os raios recebidos, antes de dirigí-los ao *nicol polarizador*, b) de um *nicol analisador*, c) de uma *goteira* entre os dois nicos, na qual se coloca o tubo sacarimetrico de 20 c.c., d) de um *circulo graduado*, situado em uma das extremidades do aparelho, tendo ao centro uma luneta de GALILEU; para o operador acomodar á sua visãõ, afastando ou aproximando a parte movel horizontal, e) de um *prisma*, guiado por um parafuso, que serve para colocar o aparelho em zero, alfim, f) de um *bico de chama azul*, tendo uma naveta de platina que atravessa essa chama e se destina a receber os fragmentos de cloreto de sodio fundido, para torná-la muito amarela, condiçãõ imprescindivel para se fazer bõa leitura.

Para se regular o aparelho, enche-se o tubo movel de agua distilada, cujo poder rotatorio é nulo.

A luz que passa é, então, examinada pela luneta; o disco aparece, dividido por um diametro vertical, em duas zonas iguais, uma é mais ou menos iluminada de amarelo e a outra mais ou menos obscura.

Um botão em roseta que se articula com os dentes da circumferencia do *viseur* permite pelo seu deslocamento que variem as colorações; êle leva comsigo uma regua provida de um *vernier*, que se desloca em face das graduações da circumferencia. Essas graduações são de duas especies; umas, arbitrarías, em graos sacarimetricos, outras em graos de arco.

Por tentativas se estabelece a igualdade de coloraçãõ

nas duas zonas, devendo a graduação em arco estar em zero, e se isso não suceder, necessario se torna obtê-lo, por meio do parafuso regulador.

Isso feito, o aparelho se acha em condições de ser utilizado.

*Tecnica* —Regulado o polarimetro, e, colocado numa camara escura, acêso o bico, derrama-se a solução lactosada até o menisco convexo do tubo metalico de 20 cent., perfeitamente limpo e sêco, fechado numa de suas extremidades por uma lamina de vidro de faces paralelas.

Em seguida, coloca-se a outra placa de vidro, comprimindo, horizontalmente, o menisco, para evitar alguma bôlha de ar, encaixando-se ou, parafusando, no suporte, o tubo que fica entre o analisador e o polarizador.

Estabelece-se, então, a igualdade de coloração e o emparelhamento das franjas (*apud* SENARMONT). Dá-se meia volta no tubo e começa-se a leitura. Procedida a leitura de cada meia volta dada no tubo, de um lado para outro, procura-se a media, dessas quatro leituras; alguns sacarimetros possuem a graduação em lactose e nesse caso, basta se lê-la; outros, porém, assinalam, apenas, os graus de rotação ou graus sacarimetricos. Como sabemos, 4,6 divisões sacarimetricas correspondem a 1 grau de arco, sendo que á temperatura de 20°,  $d = 1,96$ .

Os quadros seguintes, apresentados pelo grande HALPHEN, poupar-nos-ão inumeros calculos.

RIQUEZA DE LACTOSE EM GRAMAS POR LITRO DE SOLUÇÃO

GRAMMAS POR LITRO	DESVIOS POLA- RIMETRICOS EM GRAOS E MINUTOS	GRAMMAS POR LITRO	DESVIOS POLA- RIMETRICOS EM GRAOS E MINUTOS
2	7'		
10	33'	110	50.51'
20	10.5'	120	60.23'
30	10.37'	130	60.55'
40	20.9'	140	70.28'
50	20.40'	150	80.
60	30.12'	160	80.44'
70	30.44'	170	90.9'
80	40.15'	180	90.43'
90	40.47'	190	100.18'
100	50.19'	200	100.53'

RIQUEZA DE LACTOSE EM GRAMAS POR LITRO DE SOLUÇÃO

GRAOS SACARI- METRICOS OBSERVADOS	LACTOSE EM GRAMAS POR LITRO	GRAOS SACARI- METRICOS OBSERVADOS	LACTOSE EM GRAMAS POR LITRO
5	20,75	15	62,25
6	24,90	16	66,40
7	29,05	17	70,55
8	33,20	18	74,70
9	37,35	19	78,85
10	41,50	0, 2	0,83
11	45,65	0, 4	1,66
12	49,80	0, 6	2,49
13	53,95	0, 8	3,32
14	58,10		

*Calculo.* Colocando-se 10 c. c. do leite, (diluido na razão de 1:5), num tubo de 20 centímetros, o desvio  $\Delta$  obtido corresponderá, pois, a 4 c. c. de leite, conseguindo-se, mediante a formula:

$$\frac{\Delta \times 1000}{4} = P = \text{a lactose de um litro de sôro.}$$

Para obtê-la num litro de leite valer-nos-emos da formula de PATEIN:

$$X = \left( \frac{D - E}{1000 (0,0605 \times P)} \right) \times P \quad (1)$$

na qual—X—representa a quantidade de lactose em litro de leite, —P—, a quantidade de lactose em litro de lacto-sero, —D—, a densidade do leite, a 15° —E—, o pêso do extrato sêco de um litro de leite.

Os autores, particularmente PATEIN, asseguram, que, para evitarmos a correção ulterior, deveremos operar numa amostra de leite diluida ao decimo, podendo então ser desprezado o volume ocupado pelo coagulo, segundo afirma PERRIN.

Querendo resultados mais precisos empregam-se soluções ao vigesimo, que se concentram, em seguida, pela evaporação, em banho-maria, ou, mêlhormente, no vacuo, de maneira a fazê-las tornar a um volume pre-determinado, assertôam VILLIERS, COLLIN e FAYOLLE.

Reduzindo-se, por exemplo, ao volume primitivo do leite, obter-se-á, no caso de um contendo 5% de lactose, um desvio superior a 5 graos.

(1) M. GOMES apresenta como sendo a seguinte a formula de PATEIN.

$$x = \left( \frac{D - E}{1000 - 0,605 \times P} \right) \times P$$

No quadro, que demos, organizado por VILLIERS etc, encontram-se os desvios correspondentes ás diferentes riquezas em lactose.

*Critica* Em se tratando de leite humano, a dosagem da lactose não poderá ser feita, fisicamente, porque esse leite contém uma substancia *levogira*, *desprovida de poder reductor*, que os reativos das substancias albuminoides, nem mesmo o nitro-mercurico, poderão precipitar, devendo-se, pois, empregar os processos quimicos.

Tambem no leite de egua, como no de jumenta, não se poderá dosá-la pelos processos fisicos, porque, esses leites contém cutros produtos dextrogiros que adicionando seu poder rotatorio ao da lactose fornecerão um resultado erroneo.

Somente com o leite de vaca, de ovelha ou de cabra, poder-se-iam empregar tais processos.

Seriam de grande vantagem os processos fisicos, pela simplicidade e rapidez, se servissem para todos os leites e se houvesse um reativo de confiança para a precipitação das protidas do leite, e que fornecesse um soro livre de substancias pertubadoras.

J. RENNES, referindo-se, de maneira assás resumida, á dosagem da lactose pelo processo polarimetrico apresenta a seguinte formula para obter o peso da lactina :

$$P = \frac{V \times d}{l \times 52,5}$$

na qual—V—representa o volume da solução examinada; —D—, o desvio em graos; —l—, o comprimento do tubo em decimetros e 52,° 5, o poder rotatorio da lactose.

## Processo optico americano

*Cuidados previos* — O processo fisico oficial nos Estados Unidos exige que, obtido o pêsco especifico do leite por meio de um densimetro sensivel, de preferencia — um pnenometro, — o volume da amostra (que varia segundo esse peso especifico) seja determinado á mesma temperatura em que foi avaliado aquêlc pêsco especifico. Esse volume é fornecido pelo quadro abaixo que é baseado no duplo do peso da lactose normal (32 grs., 9 por 100 c.c.) pela escala de VENTSKE.

DENSIDADE DO LEITE	VOLUME DA AMOSTRA EM C.C.	DENSIDADE DO LEITE	VOLUME DA AMOSTRA EM C.C.
1,024	64,25	1,030	63,90
1,025	64,20	1,031	63,80
1,026	64,15	1,032	63,75
1,027	64,05	1,033	63,70
1,028	64,00	1,034	63,65
1,029	64,95	1,035	63,55
		1,036	63,50

*Tecnica.* Coloca-se a quantidade de leite indicada pelo quadro num frasco graduado até 102,6 c. c. Adiciona-se-lhe 1 c. c. da solução acida de nitrato de mercurio (1) ou 30 c.c. da solução de iodêto de mercurio; (2) enche-o

(1) Assim preparada: Dissolve-se 40 mercurio no duplo de seu pêsco de acido nitrico [cujo pêsco especifico é 1,42] e dilue-se em igual volume dagua.

(2) Assim obtida: Dissolvem-se 33 gr, 2 de iodeto de potassio e 13 gr, 5 de cloreto de mercurio em 20 c. c. de acido glacial e 640 c. c. dagua.

até o traço, agita-se e filtra-se, através um filtro sêco, levando-se, ao polarimetro, para examinar.

Não é necessario aquecer a solução antes do exame; empregando-se um tubo de 20 mm., dividir-se-á a leitura ao polarimetro por 2, se empregarmos um tubo de 40 mm, dividir-se-á a leitura por 4 e assim teremos a quantidade de lactose contida na amostra.

### Processos quimicos

Não oferecendo garantia, nem segurança, os processos fisicos, mais em vóga, para dosagem da lactose, dadas as possiveis causas de erros, a que são suscetiveis, por inumeras circunstancias, não obstante, sua utilidade para verificação de possível engano de um processo quimico empregado, como, aliás, já temos frisado são, pois, os processos de redução, com, ou sem, defecação os preferiveis, por isso que nos proporcionam resultados mais consentaneos com a verdade.

#### Processo de redução com defecação

O melhor processo de defecação, preconiza J. RENNES, é o de PATEIN e consiste em tratar o leite por uma solução de nitrato de mercurio. (1)

Para se defecar o leite adiciona-se-lhé um decimo de seu volume da solução mercurica; logo, para 10 c. c. de leite deve se juntar 1 c. c. da solução.

---

(1) Prepara-se essa solução mercurica da seguinte forma: tritura-se, num grál, o nitrato de mercurio puro, em placa, com um pouco de agua, junta-se-lhe, gôta a gôta, acido nitrico aquecido, até que se complete a dissolução; o titulo da solução deve ser: 400 grs. de nitrato de mercurio para um litro de agua.

Após haver agitado, por certo tempo, acrescenta-se-lhe, a pouco e pouco, agua distilada até completar 50 c.c., despejando-se, em seguida, numa solução sodica, deixando, porém, que éla fique ainda ligeiramente acida como aconselha MONVOISIN.

Completa-se o volume de 100 c. c. com agua distilada e filtra-se.

O filtrado é incolor, mas, ainda, contém nitrato mercurico, oriundo da sequencia das operações; para libertá-lo dêste sal junta-se-lhe 1 a 2 grs. de zinco em pó finissimo e depois de agitá-lo, convenientemente, deixa-se em repouso 1 quarto de hora, filtrando em seguida, como preceitúa MONVOISIN.

Defecado o leite, poder-se-á, então proceder a dosagem da lactose por meio da solução cupro-potassica (licôr de FEHLING), preparado pelo processo de PASTEUR.

Dissolvem-se, a quente, 40 grs. de sulfato de cobre puro, em 200 c.c. de agua distilada, e, a frio, 130 grs. de soda, 80 grs. de potassa e 105 grs. de acido tartrico, em 600 c.c. d'agua distilada, porque esta segunda solução se aquece por si mesma.

Depois de fria ambas as soluções, despeja-se lentamente a solução de sulfato de cobre na alcalina, agitando-se sempre a mistura que se filtra, completando-se o volume de 1 litro, com agua distilada.

Em seguida, titula-se o liquido seja com açúcar invertido ou com glicose; o titulo em glicose multiplicado por 1,43 dará o titulo em lactose hidratada.

DORNIC acha preferivel que se titule o licôr diretamente com a lactose, preparando-se a solução de 1 % com lactose hidratada pura e sêca, que se coloca na

bureta de *Mohr*, graduada em decimos de centímetros cúbicos.

Isso feito, colocam-se 10 c.c. do *licôr* de FEHLING, a titular, num balão de 250 a 300 c.c., ao qual se reúne cerca de 90 c.c. d'água e leva-se á ebulição; deixando cair um pouco da solução de lactose da bureta, ferve-se, novamente, e assim repetem-se, vezes tantas quantas baste para que se descobre o *licôr*; verifica-se que é perfeito o descoramento, juntando-se uma gôta da solução açucarada e levando de novo á ebulição; o *licôr* contido no balão deverá então tomar a coloração amarela.

Calculado o numero de decimos de centímetros cúbicos gastos (sabido que cada c.c. corresponde a 1 miligrama de lactose), conhece-se o numero de miligramas d'este açucar que deve ser empregado para reduzir o *licôr* de FEHLING.

Obtido o leite defecado ou solução açucarada, e o reativo redutivel ou *licôr* de FEHLING, procede-se á dosagem. O principio é o mesmo que serviu para titulação do *licôr* de FEHLING, mas, a operação é inversa. Antes tinha-se um *licôr* cupro-potassico, não titulado, sobre o qual se fazia atuar uma solução açucarada, titulada. Agora tem-se um *licôr* cupro-potassico titulado sobre o qual se faz atuar uma solução açucarada de titulo desconhecido.

Mesmo que o titulo da solução açucarada seja desconhecido (pois é, precisamente, o que se procura saber) o resultado da pesquisa será tanto mais exato, quanto mais este titulo desconhecido estiver proximo do titulo da solução conhecida, que serviu para titular o *licôr* de FEHLING.

Em outros termos, se um dado volume de *licôr* de FEHLING, 10 c.c., por ex.: fôr descorado, quase, pelo mesmo volume de uma solução de título conhecido, ou uma solução açucarada de título desconhecido, para tornar favoravel esta condição, fazem-se diluições. Num balão de 125 c.c. põem-se 10 c.c. de *licôr* de FEHLING e numa burêta graduada a solução açucarada; ferve-se o *licôr* de FEHLING, e deixam-se cair algumas gôtas do liquido açucarado; aquece-se, novamente, e deixam-se cair de novo outras gôtas; assim faz-se repetidas vezes até que o liquido do balão tenha perdido a coloração azul e se torne amarelo. Neste momento, nota-se, na burêta graduada o volume de liquido açucarado que fôra preciso para reduzir os 10 c. c. de *licôr* de FEHLING e arma-se uma proporção.

Sabe-se, de antemão, que para reduzir os 10 c.c. do *licôr* de FEHLING, é necessario um peso  $N$  de lactose; ora os  $a$  c.c. de *liquido* açucarado que reduziram o *licôr* de FEHLING, contêm, pois,  $N$  de lactose, e cada centimetro cubico do liquido açucarado conterà uma quantidade de lactose igual a  $N:a$  parte-se daí que, para encontrar a quantidade de lactose, contida no leite, por litro, dever-se-á levar em consideração o volume utilizado e sua diluição.

### Processo de redução sem defecação

Em geral, defeca-se o leite, antes de fazer atuar sobre êle o *licôr* de FEHLING. DORNIC, procede a dosagem sem defecação previa. Obtemos este resultado fazendo ferver o *licôr* de FEHLING, preparado segundo a formula de PASTEUR, durante uma hora pelo menos, depois resfriã-se,

filtra-se e titula-se. Procura-se, ordinariamente, obter-se um *licôr* de FEHLING, do qual 10 c.c. se descorem por 70 miligramas de lactose, ou por um numero que lhe seja muito proximo; uma ebulição prolongada concentrará o *licôr*, encontrando-se por ex.: o titulo 90 ao envés de 70.

Calcula-se, então, da maneira seguinte: a quantidade d'agua que se deverá juntar para se obter o titulo desejado — 90 miligramas de lactose correspondem a 10 c.c. de *licôr*; logo 1 miligrama de lactose corresponderá a  $10:90$  de *licôr*; 70 miligramas de lactose corresponderão a  $70 \times (10:90) = 7,8$  c.c. Adiciona-se a cada 7,8 c.c. de *licôr*,  $(10-7,8) = 2,2$ , isto é, 2,2 c.c. d'agua distilada. Tendo-se, por ex.: 780 c.c. de *licôr* concentrado, juntam-se 220 c.c. d'agua distilada; verifica-se, em seguida, o titulo de *licôr* que, pela aproximação dos calculos realizados ordinariamente, com um só decimal, pode diferir, ligeiramente, de 70 e adota-se, como titulo, esse numero encontrado. Para dosar a lactose contida no leite nós operamos em 10 c.c. de leite, colocados num vaso de capacidade de 50 c.c., completados com agua distilada, colocando a diluição na *burêta* de MOHR, graduada em decimos de centimetros cubicos.

Doutra parte 10 c.c. de *licôr* de FEHLING titulado, fôram colocados num balão de 250 c. c. a 300 c.c. e aos quais acrescentamos 90 c.c. d'agua. Operamos, em seguida, como para titulação do *licôr* de FEHLING, sendo— $a$ —, o numero de centimetros cubicos empregados e— $n$ — miligramas de lactose, o *titulo* dos 10 c.c. de *licôr*. Se— $a$ —c.c. contêm  $n$  miligramas de lactose, 1 c.c. conterá  $\frac{n}{a}$  miligr. e 50 cc. conterão  $50 \times \left(\frac{n}{a}\right)$  miligramas; mas 50 c.c.

da mistura leite e agua que serviram á dosagem, correspondem a 10 c.c. do leite puro.

O conteúdo em lactose de 10 c.c. de leite, é, pois,  $(\frac{n}{a} \times 50)$ ; daí, se deduz a quantidade em gramas de lactose hidratada, contida num litro de leite. Para se obterem os resultados verdadeiramente comparaveis, é necessario operar sempre em condições idénticas ás da diluição do licôr de FEHLING e da concentração da solução açucarada. O que é mestér conhecer, é a quantidade de lactose existente no leite fresco.

Em condições normais a alteração do leite provém, pelo menos, nos primeiros dias, que seguem á ordenha, da transformação do açucar em acido lactico. Admite-se que o leite fresco tem uma acidez de 18° DORNIC; a acidez adquirida é, pois, a diferença entre a acidez do momento da analise e 18°D. A transformação de 1 gr. de lactose dá uma grama de acido lactico.



Um leite, tendo, no momento da analise, uma acidez de 50° D. teria uma acidez adquirida de  $(50-18) = 32° D.$  que correspondem ao 3,2 de acido lactico, por litro de leite, e provém da transformação de 3,2 de lactose. Deverá, portanto, juntar, 3,2 ao numero obtido, em dosando a lactose, no leite alterado, para obter a quantidade do açucar no leite fresco.

MAC, KAY e LARSEN, praticamente, nunca encontraram mais de 0,8 grs. de acido lactico, por grama de lactose destruida. É, portanto, necessario dividir por 0,8, ou multiplicar por 1,25, o numero de grs. de acido lactico formado, por litro, afim de saber a quan-

tidade de lactose, destruída por litro. O resto do açúcar (lactose) transforma-se em varios productos diferentes do ácido lactico

## Processo de FONDÉS E THIVOLLE

### Medição do leite

A dosagem póde, tambem, se efectuar, a partir de 1c.c. de leite, como a partir de 0, 1c.c., ou de 0, 05 c.c. Em todos os casos dever-se-á utilizar uma pipêta de escoamento total, graduada a mercurio. Para que a medida seja exata, é necessario molhar o menos possível, a pipêta no leite a medir e *não ultrapassar no minimo*, o traço superior do vaso, no momento da aspiração. Além disso, terminada a medida, dever-se-á manter a pipêta, tapando com o index, a extremidade superior desta e enxuga-la com um papel mataborrão.

### Diluição do leite

Obtem-se resultados identicos, operando-se com o proprio leite, se a diluição final variar do simples ao dobro. O essencial é ter tomado do filtrado final menos de 2; 5 mgrs. de lactose. Mas, como se diminue o erro relativo da medição, quando as quantidades medidas aumentam, é preferivel submeter o leite, a uma diluição de 1:200 e operar com 5c.c. do filtrado final. Para 1c.c. de leite é necessario ter-se um vaso graduado de 200c.c. Na falta tomar-se-á um outro de 100c.c. utilizando-se de 2c.c. do ultimo filtrado aos quais se adicionam 3c.c. d'agua distilada. Para 0, 1c.c. convirá,

perfeitamente, um vaso de 20cc; para 0,05 c.c. usa-se um vaso de 10c.c.

Medido o leite, como dissemos acima, é introduzido num recipiente escolhido. ~~Aspira-se a pipêta, depois lava-se inúmeras vezes,~~ com água distilada, de maneira a retirar as menores porções de leite, aderentes pela viscosidade. Não ha inconveniente utilizo-se, nessa lavagem, um volume d'água igual á capacidade do vaso graduado.

### Defecação

Ao volume do leite, assim introduzido num vaso, junta-se um volume igual do reativo de BERRY e MOQUET (que se compõe de 400 grs. de nitrato mercurico e cerca de 700 c.c. d'água).

Aquecidos a 40.° C, adiciona-se uma quantidade de acido nítrico puro, suficiente para completar a dissolução e depois a lixivia de soda, gôta a gôta, até se obter um precipitado persistente, completando 1000 c.c. com água distilada e filtra-se. A introdução deste reativo deve se fazer gôta a gôta, agitando sem cessar afim de evitar a formação de grumos do deféto. Adicionar em seguida algumas gôtas de uma solução alcoolica de fenol-ftaleina, depois de uma solução normal de potassa ou sóda até a coloração vermelha persistente, alfim torna-se o meio ligeiramente acido (cerca  $\text{pH} = 6,5$ ) pela adição de umá solução de acido acetico a 5 p 100 da qual se conservará o excesso de 2 gotas. Acrescentando água até o traço de graduação e misturando-a, está concluida a defecação.

## Desmercúriação

Coloca-se num frasco fechado, a esmeril, cerca de 200 miligrs. de cobre em pó (o cobre puro reduzido de POULENC póde ser utilizado) e filtra-se diretamente sobre êle o produto das operações precedentes.

No caso de 1 cc. de leite, recolhem-se cerca de 20 c.c. do filtrado, fêcha-se o frasco e agita-se, vigorosamente, durante um minuto; deixando-se depois em repouso uns dez minutos, filtra-se, novamente, de maneira a eliminar as mais deminutas particulas do cobre.

Obteremos assim um liquido isentode traços de mercúrio, pronto á dosagem, no caso uma solução pura de lactose. Medem-se 5 c.c. do filtrado final, ou quantidade inferior, julgando haver mais de 2,5 miligrs, de lactose eleva-se a 5 cc. pela adição d'agua distilada. Juntam-se 2 c.c. do licôr cupro-tartrico alcalino, deixando 20 minutos em banho-maria fervente; filtrando o sub-oxido: dissolve-se no reativo molibdico e dosa-se o azul de molibdeno, produzido no permanganato diluido. Seja  $N$  o numero de c.c. de  $Mn. O_4 K.$

*Calculo da dosagem.* Obter-se-á, antecipadamente, o permanganato titulado, em relação á solução padrão da lactose, a 5 por 1000, dos quais 5 c.c, representam um miligrama de lactose.

Seja  $T$  o n.º de c.c. de permanganato que representa, 1 milig. de lactose.

A quantidade de lactose, nos filtrados utilizados, será dada em milig. pela relação  $N: T$

Bastará relacionar esse numero com o volume total

da diluição, para se ter a quantidade de lactina na dose da amostra analisada e conseguintemente, por litro de leite.

### Metodos oficiais francêses

#### PROCESSO DE *BORDAS E TOUPLAIN* (POR CENTRIFUGAÇÃO)

A — Reativos.

A — Alcool a 65 graos, acidificado a 1/1000 pelo acido acetico. Alcool a 50-55 graos; *Licôr* de FEHLING, (10 c.c. de licôr correspondem a 0,050 de glicose ou a 0,06925 de lactose hidratada).

1.º — Colocam-se 25 c.c. de alcool acidificado, no tubo dum centrifugador tarado, medem-se, exatamente, 10 c.c. de leite e derramam-se, gôta a gôta, no reativo procedente, evitando, quanto possivel, agitar a mistura.

2.º — Centrifuga-se cerca de 1 minuto; uma vez em repouso o aparelho, fecha-se o tubo de vidro do centrifugador e gira-se quatro a cinco vezes, sem agitar bruscamente, de maneira a tornar o liquido (lactoserum) homogeneo, deixando-se, em seguida, em repouso, cerca de um quarto de hora.

3.º — Centrifuga-se, novamente e decanta-se o liquido claro, num frasco graduado de 100 c.c.

4.º — Lava-se o residuo, existente no fundo do tubo diluindo-o com um agitador, em 25 c.c. de alcool de 50 a 55 graos que se despejam no tubo.

5.º — Centrifuga-se e decanta-se o liquido como anteriormente num frasco de 100 c.c. e faz-se o nivelamento ou afloramento a 100 c.c. com agua distilada.

Se a solução estiver corada, em amarelo muito acentuado, pela presença do bicromato de potássio, junta-se pequena quantidade de uma solução de acetato de chumbo, antes de completar o volume de 100 c.c., agitando-se e filtrando depois.

6.<sup>o</sup> — Dosa-se, então, a lactose pela redução do *licôr* de FEHLING. Para isso colocam-se 10 c.c. desse *licôr* num vaso de 125 c.c. e juntam-se 20 c.c. de água destilada. Da solução de lactose, contida numa bureta com torneira, derrama-se cerca de 10 c.c. no reativo, anteriormente diluído.

Deixa-se essa mistura 3 minutos em ebulição. Completa-se a redução do *licôr* de FEHLING, juntando-se pequena quantidade da solução açucarada, até descorar, completamente, o líquido do vaso.

## Processo de BORDAS e TOUPLAIN

(SEM CENTRIFUGAÇÃO)

B — Reativos.

Alcool a 65 graus, acidificado a 1/1000 pelo ácido acético. Alcool a 35 graus. *Licôr* de FEHLING.

1.<sup>o</sup> — Colocam-se, num vaso pequeno de precipitação, 25 c.c. de alcool acidificado. Medem-se, exatamente, 10 c.c. de leite, e deixa-se cair, gôta a gôta, no reativo precedente, agitando-se á proporção que se misturam.

2.<sup>o</sup> — Após um quarto de hora de repouso, filtra-se o coágulo, formado no filtro de 11 centímetros de diâmetro, previamente humedecido com alcool. Recolhe-se o líquido filtrado, num vaso de 100 c.c.

Fl. 9

3.<sup>o</sup> — Esgotado o filtro, lava-se, tres vezes, o vaso em que se formou o precipitado, com 10 c.c. de alcool a 35<sup>o</sup>.

Derrama-se esse liquido alcoolico de cada vez no filtro, tendo o cuidado de esgotá-lo, depois de cada lavagem, finalmente, lava-se o filtro com 10 c.c., de alcool a 35.<sup>o</sup>

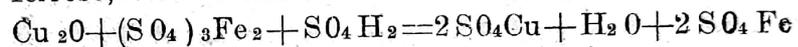
Todos esses liquidos são recolhidos num vaso de capacidade já conhecida e completa-se o volume de 100 c.c., com agua distilada.

4.<sup>o</sup> — Realiza-se a dosagem por meio do *licôr* de FEHLING como fôra anteriormente indicado.

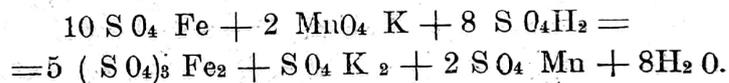
### Processo de GABRIEL BERTRAND.

Este processo consiste em empregar um excesso de reativo cupro-sodico, recolher depois o oxido de cobre formado e dosá-lo volumetricamente, numa solução do licôr acido de sulfato ferrico, por meio do permanganato de potassa.

Uma parte do sal ferrico passa ao estado de sal ferroso, eis a formulas:



Titula-se este ultimo com permanganato, em se baseando na reação seguinte:



E' facil calcular-se a quota de cobre, sabendo-se que é necessario multiplicar o titulo em ferro da solução pela constante:

$$\frac{63,5}{56} = 1,134$$

Para se dosar a quantidade de açúcar, suficientemente diluído, colocam-se, num vaso conico de 250 c. c. de capacidade, 20 c. c. da solução açucarada ( contendo no maximo 100 mgrs de açúcar redutor ), 20 c. c. do *licôr cuprico* A, e 20c c. do *licôr sodico* B, levando-se á ebulição, durante 5 minutos exatos.

Após alguns minutos de repouso, durante o qual o oxido cuproso se deposita; a côr do liquido que sobrenada deve indicar, nitidamente, a presença de um excesso de cobre; decanta-se, então, num filtro de amianto, colocado numa alonga estrangulada, de 14 cent de comprimento total e 17 milímetros de diametro.

O tampão de amianto é formado de uma grande bola feita de fibras endurecidas, e coberta de fibras brandas, ligeiramente pulverizadas.

E' recomendavel evitar-se, o quanto possivel, o oxidulo na filtração, sendo necessario para isso se fazer o vacuo no vaso inferior.

O precipitado é lavado com agua distilada que se decanta, por seu turno, no filtro. O oxido cuprico é, então, dissolvido numa quantidade suficiente ( 5, 10, ou 20 c. c. ) da solução de sulfato ferrico.

Reativos :

*Licôr cuprico*, ou solução de sulfato de cobre.

Sulfato de cobre puro . . . . 40 grs.

Agua distilada q. s. para . . . . 1000 c.c.

B — *Licor sodico* ou solução de sal de Seignette

Sal de Seignette . . . . . 200 grs.

Soda caustica 36°B . . . . . 150 c. c.

Agua distilada . . . . . q. s. para 1000 c.c.

C — *Licor ferrico* ou solução de sulfato ferrico

Sulfato ferrico . . . . . 50 grs.

Acido sulfurico . . . . . 200 grs.

Agua distilada . . . . . q. s. para 1000 c.c.

D — *Licor permanganico* ou solução de permanganato de potassio

Permanganato de potassio . . . 5 grs.

Agua distilada . . . q. s. para 1000 c.c.

O precipitado passa, instantaneamente, do vermelho intenso ao azul-escuro, depois torna-se de um verde limpido e se derrama no filtro de amianto para dissolver, na passagem, qualquer parcela de oxido retido. Recebe-se o liquido num vaso apropriado; aquêle em que se encontrava o precipitado é lavado, ainda, com alguns c. c. da solução de sulfato ferrico para eliminar as ultimas particulas, depois com agua; os liquidos das lavagens são, igualmente, passados no filtro de amianto.

O liquido colocado no vaso para a filtração é titulado por meio da solução decinormal de permanganato de potassio; uma gôta, em excesso bastaria para transformar o verde num roseo muito vivo.

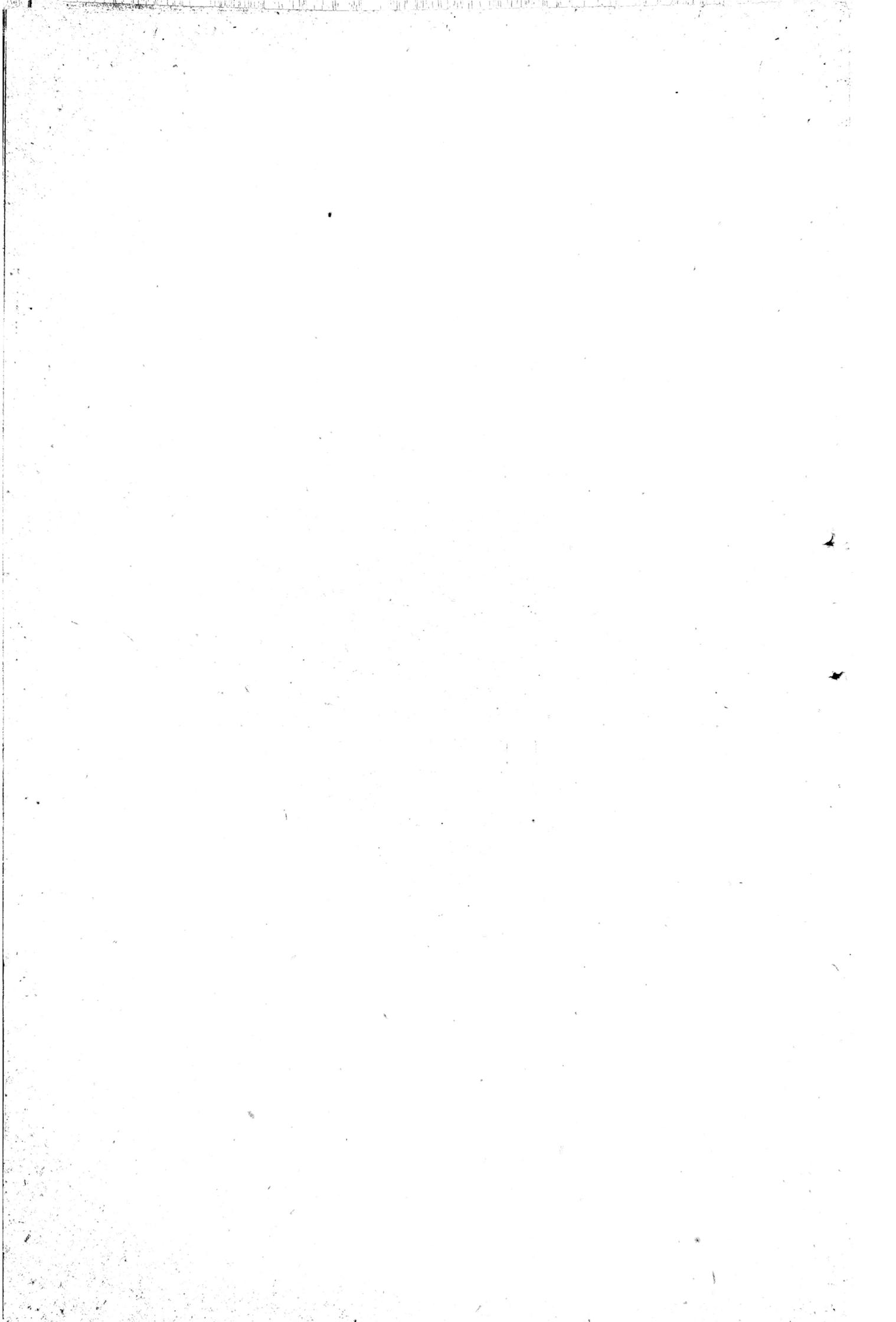
Seja *N.* o numero de c. c. necessarios, á quantidade em cobre, precipitada por 100 da solução açucarada ( lactose. )

$$\text{Cu} = N \times 0,00635 \times 5 = N \times 0,03175$$

Basta consultar a taboa, organizada por BERTRAND para, facilmente, conhecer a quantidade de cobre reduzida em função da lactose anhidra. (1)

(1) Passa-se á lactose hidratada multiplicando o peso da lactose anhidra por 1,052.





## Processo refractometrico de ACKERMANN

Faz-se a dosagem da lactose, segundo ACKERMANN, com o auxilio do refractometro de imersão de ZEIS. Assim se prepara o sôro :

Colocam-se numa proveta graduada, 30 c. c. de leite e 25 c. c. de uma solução de cloreto de calcio com 1,1375 de pêso especifico. Agita-se bem e coloca-se num tubo de 22 cm de comprimento e leva-se por 15 minutos ao um banho-maria fervente e ativo, Resfria-se a proveta, colocando-a nagua fria. Obtem-se um sôro esverdinhado, que se recolhe, cuidadosamente, com agua condensada nas paredes da proveta, pondo-se num calice. Leva-se esse calice (com o sôro) a uma temperatura 17°,50. Pelo refractometro lê-se a refração na escala. Na maioria dos casos o sôro obtido é claro, devendo-se evitar a filtração por causa de absorções; o asseio do prisma do refractometro, é necessario com o fim de destinado a as peliculas gordurosas que aí se formam.

A escala vai de 0 a 100. Ha um parafuso destinado a regular o aparelho para a leitura. Ex : Se o traço limite estiver entre 36° e 37°, volta-se o parafuso até que um traço coincida com o outro 36. Os numeros na periferia da roda dão os decimos do grao. O material empregado deve ser quimicamente puro. Os leites acidos dão sôros turvos.

Prefere-se a refração pelo cloreto de calcio pela facilidade ( simplicidade ) da preparação. O processo de ACKERMANN é assás cómodo e só serve para leite de vaca.

TABOA PARA O CALCULO DA LACTOSE PELOS  
GRAOS REFRACTOMETRICOS

( SEGUNDO A CKERMANN )

Graos re- fratometri- cos a 17,°5	Porcenta- gem da Lactose	Graos re- fratometri- cos a 17,° 5	Porcenta- gem da Lactose	Graos re- fratometri- cos a 17,°5	Porcenta- gem da Lactose	Graos re- fratometri- cos a 17,°5	Porcenta- gem da Lactose
30.0	2.89	34.7	3.81	37.0	4.25	39.3	4.70
30.5	2.99	34.8	3.83	37.1	4.27	39.4	4.72
31.0	3.09	34.9	3.85	37.2	4.29	39.5	4.74
31.5	3.19	35.0	3.86	37.3	4.31	39.6	4.76
32.0	3.28	35.1	3.88	37.4	4.33	39.7	4.78
32.5	3.38	35.2	3.90	37.5	4.35	39.8	4.80
33.0	3.38	35.3	3.92	37.6	4.37	39.9	4.82
33.1	3.50	35.4	3.94	37.7	4.39	40.0	4.83
33.2	3.52	35.5	3.96	37.8	4.41	40.1	4.85
33.3	3.54	35.6	3.98	37.9	4.43	40.2	4.87
33.4	3.56	35.7	4.00	38.0	4.44	40.3	4.89
33.5	3.58	35.8	4.02	38.1	4.46	40.4	4.91
33.6	3.60	35.9	4.04	38.2	4.48	40.5	4.93
33.7	3.62	36.0	4.06	38.3	4.50	40.6	4.95
33.8	3.64	36.1	4.08	38.4	4.52	40.7	4.97
33.9	3.66	36.2	4.10	38.5	4.54	40.8	4.99
34.0	3.67	36.3	4.12	38.6	4.56	40.9	5.01
34.1	3.69	36.4	4.14	38.7	4.58	41.0	5.02
34.2	3.71	36.5	4.16	38.8	4.60	41.1	5.04
34.3	3.73	36.6	4.18	38.9	4.62	41.3	5.08
34.4	3.75	36.7	4.20	39.0	4.64	41.5	5.12
34.5	3.77	36.8	4.22	39.1	4.66	41.7	5.16
34.6	3.79	36.9	4.24	39.2	4.68	41.9	5.20



## CAPITULO V

### OBSERVAÇÕES

Era nosso empenho formal, no intuito de poder conseguir uma media rigorosa, efetuar maior numero de observações com que pudesse apresentar, sobranceiramente, as conclusões anheladas; a angustia, porém, de tempo e conseguintemente, a estreiteza de espaço impossibilitaram-nos, máo grado nosso, a realização do objetivo.

Deste ultimo capitulo de nosso modesto trabalho que visa prestar um contingente, ou subsidio, ao estudo sanitario do leite, entre nós, oferecendo a media da dose da lactose existente, constam, somente, as observações que nos forneceram resultados favoraveis, tendo omitido aquelas, *orientadas* por processos fisicos, bem como as outras executadas, segundo processos de ordem quimica, cujos resultados falhos não corresponderam a nossa expectativa.

Foi insano, paciente, e, verdadeiramente, escrupuloso nosso labor, em realizando as observações apresentadas, tendo lutado, principalmente, com a falta da necessaria, imprescindivel e desejavel consciencia sanitaria da parte dos negociantes de leite, ignorantes uns, indiferentes outros, que nos prestaram informações nas quais não poderíamos confiar plenamente.

Em verdade, porém, confessamos que essa falta é geral, entre nós, pela ausencia de ensinamentos higienicos — da escola primaria a todas as faculdades superiores — que pudessem determinar nos Bahianos, um habito sanitario, como, vezes sem conto, do alto da cadeira, bradando no deserto arido de nosso meio, fez sentir, magistralmente, o titular da cadeira de Higiene, nesta gloriosa Faculdade, dr. José Aguiar da Costa Pinto, em salientando a ingratidão do meio e a criminosa indiferença dos governos, pelos problemas de higiene social e escolar, que tornam inefficientes os esforços enviados pela Higiene Escolar Bahiana, como bem, poderão informar os respectivos diretores.

Embora comprassemos as amostras de leite, declarando, previamente, aos fornecedores, nosso objetivo e tivéssemos mandado pessoa de nossa confiança, pela madrugada, fiscalizar a ordenha que nos proporcionaria a amostra, e houvessemos, a todos, prestado informações das exigencias, das prescrições da ciencia contemporanea, a respeito, para que a coléta de tais amostras oferecesse a necessaria garantia, não obstante, tais esforços empenhados, indagando a raça, a idade, a alimentação, o numero de parturições, e o tempo da lactação, sobram-nos duvidas, por isso que, essa colabora-

ção, obrigada não pode merecer confiança absoluta, pelas razões acima referidas.

Nossas observações, pois, mercê do carinho com que foram realizadas, do excelente aparelhamento do Gabinete de Higiene nessa Faculdade de Medicina da Bahia, do controle eficiente do titular da cadeira e de seu dedicado assistente, chefe do laboratório, na fiscalização da parte científica, levam-nos a assegurar serem os processos mais praticos e de mais facil tecnica e com que sempre obtivemos resultados satisfatorios, para a dosagem da lactose no leite: — o processo classico de DENIGÉS, do licôr de FEHLING, e bem assim o de CAUSSE-BONNANS, tendo em ambos defecado o leite pelo processo de CARREZ.



1.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N.º da mostra	Densidade	Acidez em graus D	Lípidos em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
1	1,027	30° D	3,5	11,22	4,20
2	1,030	15° D	3,0	11,37	4,20
3	1,032	25° D	4,5	13,67	4,93
4	1,030	20° D	2,0	10,17	4,70
5	1,028	20° D	4,2	12,31	4,00
6	1,029	17° D	4,2	12,56	4,10
7	1,029	18° D	4,0	12,32	5,20
8	1,030	16° D	3,5	11,97	5,28
9	1,032	15° D	4,0	13,07	4,90
10	1,027	20° D	4,2	12,06	4,90

2.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lípidos em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
11	1,030	12° D	5,0	13,77	4,60
12	1,029	12° D	4,0	12,32	6,10
13	1,032	17° D	3,5	12,47	5,10
14	1,028	17° D	3,5	11,47	5,30
15	1,032	15° D	4,0	13,07	5,60
16	1,034	20° D	3,5	12,97	5,10
17	1,031	18° D	3,5	12,22	4,60
18	1,030	19° D	3,0	11,37	4,30
19	1,032	21° D	4,5	13,67	4,80
20	1,035	30° D	5,0	15,02	4,65

3. QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipidas em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
21	1,026	23°D	2,5	9,77	3,98
22	1,030	21°D	2,0	10,17	4,65
23	1,029	21°D	2,5	10,52	5,36
24	1,034	19°D	2,0	12,37	5,37
25	1,031	22°D	3,0	11,62	3,37
26	1,032	22°D	3,5	12,47	5,00
27	1,034	15°D	3,5	13,47	4,70
28	1,028	15°D	3,5	11,47	5,60
29	1,032	24°D	3,0	11,87	4,65
30	1,032	21°D	3,0	11,87	4,40

4. QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipidas em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
31	1,032	20°D	2,9	11,75	4,90
32	1,032	19°D	3,0	11,87	4,50
33	1,032	19°D	3,0	11,87	4,80
34	1,031	24°D	3,0	11,62	4,90
35	1,027	15°D	3,0	10,32	3,80
36	1,022	12°D	7,5	14,77	4,00
37	1,033	15°D	3,5	12,72	5,20
38	1,034	15°D	4,5	14,17	4,60
39	1,033	20°D	4,0	13,32	5,20
40	1,033	20°D	3,5	13,72	4,90

5.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em grau D	Lipidas em grs. %	Extrato seco em grs. %	Lactoso em grs. %
41	1,034	20°D	2,0	11,17	4,90
42	1,033	22°D	4,5	13,92	4,90
43	1,033	20°D	3,5	12,72	4,90
44	1,032	20°D	4,5	13,67	4,60
45	1,033	21°D	4,4	13,80	3,50
46	1,035	20°D	4,5	14,30	4,90
47	1,032	20°D	3,5	12,47	4,60
48	1,033	20°D	3,0	12,12	4,90
49	1,032	22°D	2,5	11,27	3,50
50	1,033	20°D	3,0	12,12	4,60

6.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipidas em grs. %	Extrato seco em grs. %	Lactosa em grs. %
51	1,032	20°D	4,5	13,67	4,90
52	1,033	23°D	4,0	13,32	3,10
53	1,027	18°D	2,8	10,38	3,10
54	1,027	19°D	2,8	10,38	4,30
55	1,033	20°D	3,7	12,96	4,65
56	1,030	12°D	5,0	13,77	6,67
57	1,033	14°D	3,5	12,72	5,90
58	1,033	18°D	2,5	11,52	4,90
59	1,033	20°D	2,5	11,52	5,20
60	1,033	20°D	3,5	13,72	5,10

7.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N.º da mostra	Densidade	Acidez em graus D	Lípidos em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
61	1,033	19º D	2,5	11,52	5,10
62	1,032	20º D	2,5	11,27	4,90
63	1,033	22º D	3,0	12,12	5,00
64	1,035	20º D	3,4	12,62	4,30
65	1,033	20º D	3,5	12,72	4,90
66	1,033	19º D	4,0	13,32	4,90
67	1,030	21º D	2,0	10,17	4,40
68	1,029	19º D	4,2	12,56	3,90
69	1,032	21º D	4,0	12,32	4,90
70	1,033	20º D	3,5	12,72	4,90

8.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lípidos em grs. ‰	Extrato seco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
71	1,033	20º D	3,0	12,12	4,60
72	1,028	20º D	2,5	10,27	5,82
73	1,029	18º D	4,0	12,32	5,10
74	1,033	20º D	2,5	11,52	4,90
75	1,027	20º D	2,8	10,33	5,20
76	1,032	18º D	3,0	11,87	4,50
77	1,032	15º D	3,0	11,87	4,40
78	1,030	16º D	2,0	10,17	4,65
79	1,034	16º D	3,5	12,97	5,10
80	1,032	18º D	4,0	12,31	4,90

9.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em grau D	Lipidas em grs. ‰	Extrato séco em grs. ‰	Lactoso em grs. ‰
81	1,027	20ºD	3,5	11,22	4,20
82	1,032	21ºD	4,0	13,07	4,90
83	1,027	20ºD	1,2	8,46	4,90
84	1,034	19ºD	2,0	11,17	5,37
85	1,032	20ºD	3,0	11,87	4,65
86	1,032	21ºD	3,5	12,47	4,00
87	1,030	12ºD	5,0	13,77	4,60
88	1,036	15ºD	5,5	15,87	5,70
69	1,036	16ºD	5,5	15,87	5,82
90	1,036	32ºD	2,2	11,91	5,77

10.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipidas em grs. ‰	Extrato séco em grs. ‰	Lactose em grs. ‰
91	1,034	19ºD	3,0	12,37	5,50
92	1,034	24ºD	3,5	12,97	5,20
93	1,034	20ºD	3,5	12,97	6,20
94	1,028	16ºD	2,5	10,27	6,20
95	1,031	21ºD	3,2	11,86	6,90
96	1,032	20ºD	3,5	12,47	4,30
97	1,032	13ºD	3,0	11,87	4,60
98	1,035	13ºD	3,0	12,62	4,90
99	1,024	15ºD	8,0	15,87	5,30
100	1,029	18ºD	6,0	14,72	5,30

11.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipídeos em grs. %	Extrato seco em grs. %	Lactose em grs. %
101	1,029	28° D	6,0	14,72	5,30
102	1,032	19° D	2,0	10,67	4,60
103	1,034	16° D	2,2	11,41	5,10
104	1,028	17° D	5,0	13,27	5,10
105	1,029	18° D	4,7	13,16	4,00
106	1,026	19° D	4,0	11,57	5,30
107	1,029	21° D	2,5	10,52	4,60
108	1,032	24° D	3,0	11,87	3,30
109	1,031	25° D	3,0	11,62	3,80
110	1,036	30° D	3,1	12,99	4,60

12.º QUADRO DE OBSERVAÇÕES

N. da amostra	Densidade	Acidez em graus D	Lipídeos em grs. %	Extrato seco em grs. %	Lactose em grs. %
111	1,033	30° D	2,2	11,16	4,10
112	1,035	20° D	1,6	8,19	5,80
113	1,032	25° D	3,2	12,11	5,80
114	1,036	16° D	5,0	15,27	5,60
115	1,028	16° D	3,0	10,37	5,20
116	1,032	20° D	3,5	12,47	4,90
117	1,032	20° D	3,5	12,47	4,70
118	1,026	20° D	4,2	12,29	5,30
119	1,033	19° D	2,2	10,16	4,90
120	1,035	20° D	1,6	10,19	4,90



## CAPITULO VI

### CONCLUSÕES

Nosso Codigo Sanitario, ainda em vigôr, (a despeito das inumeras modificações sofridas) em seu artigo 1654, considera integral todo leite que apresente as seguintes cifras analiticas:

Densidade a + 15 °C . . . . .	1.030 a 1.032
Gorduras em gramas. . . . .	3.50
Extrato sêco % . . . . .	12.50
Extrato sêco, sem gordura em grs. % . . . . .	9.00
Lactose anhidra em grs. % . . . . .	4,00
Acidez em graos Dornic . . . . .	15° a 20°

Do meticoloso empenho com que efetuamos nossas observaçes os algarismos obtidos leva-nos ás seguintes ponderações:

**Densidade** Nas 100 observações apresentadas de  
paramos :

Cifra da Densidade	Numero de Amostras
1,022	1
1,024	1
1,026	2
1,027	9
1,028	5
1,029	6
1,030	10
1,031	4
1,032	25
1,033	20
1,034	9
1,035	4
1,036	4
	100 amostras analisadas

Pelo quadro acima se verifica que os nossos algarismo de referencia á lacto-densidade, estão aquem e além do estabelecido pelo Codigo, cujo limite inferior é 1,030, e o superior 1,032.

Tendo encontrado 9 % de amostras com a densidade 1,027 e 10 % com a densidade 1,030, e bem assim 20 % com a densidade de 1,033 e 9 % com a densidade de 1,034 poderíamos afirmar que a densidade do leite, exposto ao consumo desta cidade, por varias circunstancias, que não seria oportuno referir, não se restringe ás exigencias de nosso Codigo, por isso que oscila entre 1,027 (isto é tres pontos abaixo do Codigo) e 1,034 (isto é, 2 pontos acima do mesmo), sendo a cifra 1,032 a mais frequente, porquanto deparamos 25 %.

Nem sempre, porém, que um leite apresenta uma densidade inferior ao limite mínimo do *Código* se deverá considerá-lo, para logo, — *um leite impróprio ao consumo*.

Torna-se imprescindível efetuarem-se pesquisas, outras, porque um leite poderá ter uma densidade baixa, por ser muito rico de gordura, como se verificará dos quadros abaixo, sem que possam ser considerados leites maos.

<p><b>AMOSTRA N. 36</b> LEITE AUTENTICO (*) <i>Campo da Polvora, 10</i></p> <p>Densidade . . . . . 1,022 Acidez . . . . . 12° D Lipidas (Gordura) . . . 7,5 Glucidas (Lactose) . . 4,00</p> <hr/> <p>(*) <i>Leite autentico, isto e somente de uma vaca,</i></p>	<p><b>AMOSTRA N. 99</b> LEITE AUTENTICO (*) <i>Caminho de Areia</i></p> <p>Densidade . . . . . 1,024 Acidez . . . . . 15° D Lipidas (Gordura) . . . 8 Glucidas (Lactose) : 5,37</p> <hr/> <p>(*) Da Raça mestiça { 5 anos 3 parturições</p>
--	---

<p><b>AMOSTRA N. 100</b> LEITE AUTENTICO (*) <i>Caminho de Areia</i></p> <p>Densidade . . . . . 1,029 Acidez . . . . . 28° D Lipidas (Gorduras) . . . 6 Glucidas (Lactose) . . 3,30</p> <hr/> <p>(*) De Raça Turina { 6 anos 3 parturições</p>
--

Apresentando o leite, uma densidade que ultrapassa o limite superior do *Código (1,032)* nem sempre, se trata de leite magro, não só porque o ilustre KLING fixava em 1,033 o limite superior da densidade do leite normal, MAGALHÃES GOMES, em 1,034 e VILLIERS, COLLIN, FAYOLLE em 1,040 como porque, pelo quadro abaixo, não poderão ser considerados como tais, os leites, por nós analisados, embora apresente densidade alta, uma vez que oferecem uma cifra de gordura compreendida entre 3,5 e 5,5.

Amostra	Densidade	Gordura	Lactose	Acidez	OBSERVAÇÕES
N. 55	1,033	3,7	4,65	20° D	Convém salientar que todos esses leites são de mistura, (*) (isto é, mistura de leite de diversas vacas).
57	1,033	3,5	4,9°	14° D	
65	1,033	3,5	4,9°	20° D	
66	1,033	4,0	4,6°	19° D	
70	1,033	3,5	4,9°	20° D	
79	1,034	3,5	5,1°	16° D	
92	1,034	3,5	5,2°	24° D	
93	1,034	3,5	6,2°	20° D	
88	1,036	3,5	5,7°	15° D	

Se é verdade que o *batismo* faz baixar a densidade e a desnatagem a eleva, um leite poderá apresentar

(\*) Dir-se-á que os negociantes tenham acrescentado a esses leites, expostos ao consumo, qualquer substancia graxa, capaz de determinar tais cifras? É o que resta á Saude Publica averiguar intensificando a fiscalização, porquanto em todo leite autentico que temos analisado em numero de 4 existe sempre a correlação entre a densidade e a gordura como se poderá verificar das observações apresentadas.

uma densidade dentro nos limites legais, com apparencia, portanto, de normal, quando, no entanto, se trata do leite duplamente fraudado.

Na avaliação da densidade das amostras de leite, constantes de nossas observações, ao envés de aparelhos de precisão, a que temos nos reportado, anteriormente, empregamos o *thermo-lacto-densimetro* de QUEVENNE, obedecendo á seguinte tecnica, sob á orientação do preparador, chefe do laboratorio da Cadeira de Higiene:

Tendo enchido  $\frac{3}{4}$  de uma provêta com a amostra do leite, bem homogeneizado, á temperatura ambiente, mergulhamos, cuidadosamente, o instrumento que flutuou sem aderir ás parêdes, da provêta. Em seguida, com bastante atenção adicionamos mais leite sem que êle atingisse ás bordas dessa provêta de pé.

Vinte minutos após, procedida a no instrumento a leitura, do numero que se via á tona do leite, retiramos, imediatamente, esse aparelho para verificar a temperatura do termometro, fazendo a devida correção, com auxilio das «*taboas* respectivas», por isso que, o leite apresentava uma temperatura diferente de 15° (1).

**Acidez** — Para nos certificarmos do estado de conservação das amostras dos leites, analizados, dosamos a acidez em função do ácido lactico, empregando a solução alcalina de DORNIC, no lacto-acidimetro desse autor com a seguinte tecnica:

---

(1) Na falta de «*Taboas*» poderíamos lograr a densidade exata aumentando de 1 para 5 graos a leitura feita; essa correção seria aditiva sempre que a temperatura fôsse superior a 15° a subtrativa quando inferior.

Depois de preparado o aparelho, tendo colocado no calice de vidro 10 c.c. (medidos com uma pipeta graduada) de leite bem homogeneizado, adicionamos 2 gotas da solução alcoolica de ftaleina do fenol a 2 %, e agitando bem o liquido, com um bastão de vidro, procedemos a dosagem, com rapidez (porque a demora ocasionaria resultados muito altos,) deixando gotejar a solução sodica, contida na bureta graduada automatica até que o liquido apresentasse uma coloração rosea persistente, o que denotava o fim da operação.

Em seguida procedemos a leitura sabendo que o numero de decimos de c. c. dispendidos indicaria a acidez do leite em graos D., os quais correspondem ao decuplo do pêso de acido lactico por litro, porque o leite apresentando 15° D, por exemplo terá uma acidez equivalente a 1 gr. 50, de acido lactico por litro.

Na falta da solução alcalina de Dornic poderia conseguir o mesmo resultado empregando a solução decinormal de soda-caustica, contanto que multiplicasse esse resultado por 0,9—como é costume se calcular em S. Paulo.

A razão de ser desse multiplicador — 0,9 — é que sendo o pêso molecular do acido lactico — 90 —, tendo utilizado um licôr alcalino deci-normal e havendo empregado 10 c.c. de leite, o numero de c.c. desse licôr aumentado de seu decimo, exprimirá em gramas, por litro, a acidez do leite.

Na determinação da acidez das observações — retrodefrontamos os seguintes resultados:

Acidez em graus D <sup>o</sup>	N. de amostras	Acidez em graus D <sup>o</sup>	N. de amostras
12D	5	20D	31
13"	2	21"	10
14"	1	22"	5
15"	12	23"	2
16"	4	24"	3
17"	3	25"	1
18"	8	30"	2
19"	10	32"	1

Pelo quadro acima constatamos que a acidez das amostras examinadas, variando de 12° D a 32° D fôra 3 graus aquêm do limite inferior e 12 graus além do superior, estabelecidos pelo Código (15° a 20° D,) em quanto as mais frequentes cifras fôram :

15° D	12 %
18° D	8 %
19° D	10 %
<u>20° D</u>	<u>31 %</u>
21° D	10 %

E dentre ellas mais eucontradiça foi — 20° D — num total de 31 % (sendo 20 % em leites de mistura e 11 % em leites autenticos).

\* \* \*

Do confronto dos resultados obtidos com os leites autenticos e os de mistura, verificamos que, em regra, existe nos primeiros a correspondencia pela qual as cifras de *Acidez* crescem e decrescem na razão inversa da *Lactose*, como se depreende do quadro abaixo.

## LEITES AUTENTICOS

N.º (Amostra)	ACIDEZ	LACTOSE
56	12º D	6,67
12	12º D	6,10
97	13º D	5,80
98	13º D	5,60
57	14º D	5,90
99	15º D	4,98
47	21º D	3,50
25	22º D	3,37
52	23º D	3,10

No entanto, de referencia ao leite de mistura não ha correlatividade; por vezes a Acidez cresce com a *Lactose* e vezes outras a mesma Acidez acusa umaserie de cifras crescentes de *Lactose* como se poderá verificar nos quadros abaixo:

LEITES DE MISTURA		
N.º da (Amostra)	Acidez	Lactose
5	20º D	4,00
81	20º D	4,20
96	20º D	4,30
47	20º D	4,60
85	20º D	4,65
4	20º D	4,70
10	20º D	4,90
60	20º D	5,10
39	20º D	5,20
72	20º D	5,82

LEITES DE MISTURAS		
N.º da (Amostra)	Acidez	Lactose
36	12º D	4,00
2	15º D	4,20
78	16º D	4,65
6	17º D	4,10
54	19º D	4,30
10	20º D	4,90
82	21º D	4,90
65	22º D	5,00
92	24º D	5,20
3	25º D	4,38
20	30º D	4,65

**Lípidas.** Nosso Código Sanitário, no § 1º de seu art. 1654, exige para as «fiscalização» possa considerar um leite — *integral*—que êle apresente a quota minima (1) de 3 grs, 50 % de gordura.

As lípidas do leite, (2) que não fazem parte das substancias elaboradas pela glandula mamaria e se originam como as demais existentes no organismo do hidrato de carbono, e gorduras introduzidas na economia interna pelas substancias alimentares ingeridas, são substancias de mór importancia para nossa alimentação não só, pelo valor intrinseco, pois, além de seu papel histogenetico, de uma função protetora de sua condição de elemento de reserva e de uma ação termica contra os rigores do meio ambiente, graças á sua oxidação no metabolismo organico, assegurando calor e energias vitais, elas veiculam substancias de grande valor nutritivo — as vitaminas — A, C e D porque a vitamina — B — vem dissolvida no lactoplasm.

Daí a importancia sanitaria, isto é, o interesse com que não só os higienistas como os sanitaristas fri-

(1) Havendo dois metodos para sua dosagem: poderais e volumetricos, o Código preferiu os primeiros, por serem mais exatos em que pese menos rápidos.

(2) Que se encontram, em suspensão, no lactoplasma, sob a forma de pequenos corpusculos globulares, formando uma mistura de varias substancias graxas, todas elas éteres neutros da glicerina.

Sua composição química, segundo HUGOUNENQ além de grande numero de acidez combinados sob a forma de compósitos neutros é: . . .

{ Oleina. . 25 %  
Palmitina 63 %  
Buterina . 4 %  
Stearina . 3 %  
Caproina. 3 %  
Caprina . 2 %

sam a necessidade de numa fiscalização rigorosa e eficiente para que as fraudes do leite não lhe diminuam a percentagem das *lipidas*, que exercem tão subido papel na economia individual, pois, a desnatagem determina um leite que somente poderá ser vendido como *leite magro* para fins teraeputicos, o que aliás não pode nem deve ser confundido com *leite aguado*.

Conscia da exigencia legal procedemos a avaliação das percentagens das *lipidas* existentes nas diferentes amostras examinadas, consta da observações apresentadas, em cujos quadro se verificam resumidamente :

Cifras analíticas da gordura	Numero de amostras	Cifras analíticas da gordura	Numero de amostras
1 gr. 20	1	3 grs. 70	11
2 gr. 00	7	4 grs. 00	1
2 gr. 20	1	4 grs. 20	4
2 gr. 50	10	4 grs. 40	1
2 gr. 80	3	4 grs. 50	7
2 gr. 90	1	5 grs. 00	4
3 gr. 00	19	5 grs. 50	2
3 gr. 20	1	6 grs. 00	1
3 gr. 40	1	7 grs. 50	1
3 gr. 50	23	8 grs. 00	1

Pelo quadro acima observamos que a percentagem de gordura, por nós obtida, nas diversas amostras analisadas (variando de 5 a 5 decimos) oscilam mais comumente de 2, grs 50 (10 %) a 4, grs. 57, %) sendo mais frequente a quota 3, grs. 50 (23 %), que aliás, é cifra minima doCodigo.

Encontrando, pois, cerca de 50 ‰ de quota inferior a 3, grs 50 e 23 ‰ de quota de 3, grs. 50, convirá salientar que tais algarismo não recomendam a qualidade do leite exposto ao consumo desta *Soteropole*, fraudado pela aguagem e pelo desnatamento, ou recursos outros da improbidade de alguns negociantes do precioso líquido fisiológico, a despeito da atuação eficiente da repartição encarregada ca *fiscalização do leite*.

De referencia ás quotas, que temos conseguido, nas analyses efetuadas, nas 100 primeiras observações apresentadas, classificamos os leites examinados, como : inferior todos que apresentava menos de 3, grs 50 ‰, regular o que oferecia a quota de 3, grs. 50 a 3, grs. 90 ‰, bom quando acusava a porcentagem de 4, grs. a 4, grs. 90 e otimo—se denunciava uma quantidade de lipidas de 5 grs. para cima, como demonstra o quadro seguinte.

Declarando a maneira por que temos feito as analyses, escapa a nosso objectivo, a critica dos inumeros processos, assás conhecidos: MARCHAND, SOXHLET, BORDAS E TOUPLAIHN, ADA, FOUARD, MANGET e MARION, MEILLÈRES, LECOMTE, FROIDEVAUX, ROSE-GOTTLIEB, SCHILER, HOUBERT, LINDET, QUESNEVILLE, TRILLAT-SAUTON, BABCOCK e GERBER para, alfim, preferir o melhor pela *rapidez e precisão*.

Somos daquêles que reconhecem ser o processo de GERBER, aperfeiçoamento do de BABCOCK tambem conhecido pelo nome de *processo acido butiometrico* — o preferivel. (1)

(1) De Zurick (Suissa) se propagou pela Europa e atualmente se vulgarizou sendo universalmente adoptado pelos laboratorios bromatologicos.

Èle é baseado, na *caramelização* da lactose pelo acido sulfurico, que por seu turno provoca a *dissolução* da *caseina*, após a sua precipitação e determina a separação da manteiga pela centrifugação, (2) permitindo que ela escenda e sobrenade á superficie do liquido, no butirometro. (3)

O butirometro aperfeiçoado por GERBER consta de um reservatorio cilindrico de vidro, provido em cima de uma de suas extremidades da um colo canelado, fechado por uma rôlha de borracha e na outra de um tubo fechado graduado de 0 a 90, correspondendo cada divisão (4) a 1 grama de manteiga por litro (5). Antes de descrevermos a tecnica, convêm salientar os reativos.

a) Acido sulfurico, de densidade 1,820, (6) a 1,829 a temperatura + 15° C.

b) Alcool amilico incolor, de densidade 0,815 a temperatura + 15° C.

*Tecnica*—Com uma pipeta (7) colocam-se no butirometro, com certo cuidado, 10 c. c. do acido sulfurico cuja densidade não pode ser mais baixo nem mais alta que os limites referidos; em seguida adciona-se com

(2) Num pequeno aparelho, denominado; acido-butirometro, de GERBER.

(3) São preferiveis os de escala chata ou de precisão especialmente para os leites magros.

(4) Essas divisões (iguaes ou diferentes, segundo o tipo) são convenientemente afastadas de modo a permitirem, facilmente, a leitura não só dos graos como de frações.

(5) Acompanha o aparelho um centrifugador automatico.

(6) Não são acordes os autores em determinando o limite superior; uns limitam-no em 1,820, alguns em 1,825, certos em 1,829 e outros em 1,830.

(7) Será melhor um pipeta automatica.

oda atenção, para evitar a mistura do liquido, 11 c. c. de leite, medidos com a pipeta; por fim junta-se 1 c. c. do alcool amilico, que deverá correr lentamente pela parede interior do instrumento. (1)

Reunidos os tres, fecha-se o aparelho com a rôlha de borracha, introduzindo-a tanto quanto possivel, e, tendo envolvido o butirometro, devido a alta temperatura desenvolvida e voltado de boca para baixo agita se, imediatamente para não dar tempo que o acido, queime o leite, mantendo firme a rôlha com o polegar para evitar desagradaveis accidentes.

A essa primeira agitação deve seguir breve repouso que permita descer certa quantidade de acido, procedendo-se depois nova agitação, um segundo descanso para que desça maior quantidade de acido, e, novamente se agita até que tenha descido todo o acido. (2)

Conseguido isso, volta-se o aparelho de boca para cima e para baixo, algumas vezes, para que tudo fique bem misturado; coloca-se o butirometro, alguns minutos em banho maria a 60° ou 70° de rôlha para baixo afim de facilitar a ascensão da gordura, finalmente, leva-se ao centrifugador especial de GERBER e depois novamente a banho maria á mesma temperatura centigrado.

---

(1) Esta ordem de colocação das substancias pode ser alterada; no caso, porém, de se colocar primeiramente, o leite recomendam os autores -que ao se juntar o acido e o alcool o butirometro deverá estar inclinado.

(2) Apos a agitação, tem-se dissolvido a caseina, e o liquido apresentará a desejada coloração chocotate que indica a exatidão da quantidade de acido empregado.

Retirado o aparelho o conteúdo oferece duas colorações: inferiormente—chocolate—superiormente—amarelo—é a manteiga.

Empurradada a rôlha, se a manteiga não ficou um pouco acima do 0, leva-se novamente, por dois minutos, ao banho maria; em caso contrario se ela se acha acima de 0 o numero encontrado representará em grammas e decigramas a porcentagem das lipidas do leite examinado (1).

Assim, pois, se a coluna estiver, por ex, compreendida entre as divisões 70 e 31, a quota de lipidas será  $70 - 31 = 39$ , grs, 9 por cento ou 39 grs. por litro.

Sendo, portanto este processo, de facil tecnica, sobre ser rapido, pois com trabalho de alguns minutos têm-se varias observações, com resultados precisos, come salientam LINDET, GERAR e BONN GIRIBALDO e PELUFFO, cumpre, nós para evitar justas censuras declarando que calculamos a dosagem das lipidas gr. % pelo processo de BABCOCK que tambem é excelente.

Com essa explicativa diremos como efetuamos a avaliação da quota de lipidas nas observações apresentadas pelo:

---

(1) Todos esses pormenores de certo são indispensaveis e sua omissão ocasionará insucesso, a despeito da excelencia do metodo. Além disso se o acido fôr mais fraco que o 1,820 a caseina não se dissolverá, se fôr mais forte que 1,829 como aconselham alguns autores, correr-se-á o caso de queimar-se o leite.

Outrosim o alcool amilico não sendo retificado não dará resultado; assim em qualquer das tres circunstancias desfavoraveis ficará perdida a observação.

**Classificação das amostras analisadas de referencias ás LIPIDAS**

N. de Ordem	N. da amostra	Lipidas em gramas %	CLASSIFICAÇÃO	N. de Ordem	N. da amostra	Lipidas em gramas %	CLASSIFICAÇÃO
1	83	1,20	Inferior	26	25	3,00	Inferior
2	4	2,00	«	27	29	3,00	«
3	22	2,00	«	28	30	3,00	«
4	24	2,00	«	29	32	3,00	«
5	41	2,00	«	30	33	3,00	«
6	67	2,00	«	31	34	3,00	«
7	78	2,00	«	32	25	3,00	«
8	74	2,00	«	33	48	3,00	«
9	80	2,20	«	35	50	3,00	«
10	91	2,50	«	35	63	3,00	«
11	23	2,50	«	36	71	3,00	«
12	49	2,50	«	37	76	3,00	«
13	59	2,50	«	38	77	3,00	«
14	58	2,50	«	39	85	3,00	«
15	69	2,50	«	40	91	3,00	«
16	61	2,50	«	41	97	3,00	«
17	72	2,50	«	42	98	3,00	«
18	72	2,50	«	43	95	3,20	«
19	95	2,50	«	44	64	3,40	«
20	53	2,80	«	45	1	3,50	Regular
21	55	2,80	«	49	8	3,50	«
22	75	2,80	«	47	13	3,50	«
23	31	2,90	«	48	14	3,50	«
24	2	3,00	«	49	16	3,50	«
25	18	3,00	«	50	17	3,50	«

51	26	3,50	Regular	76	69	4,00	Bom
52	27	3,50	«	77	73	4,00	«
53	28	3,50	«	78	80	4,00	«
54	37	3,50	«	79	82	4,00	«
55	40	3,50	«	80	5	4,20	«
56	43	3,50	«	81	6	4,20	«
57	47	3,50	«	82	10	4,20	«
58	57	3,50	«	83	68	4,20	«
59	60	3,50	«	84	45	4,40	«
60	65	3,50	«	85	3	4,45	«
61	70	3,50	«	86	19	4,45	«
62	79	3,50	«	87	38	4,45	«
63	81	3,50	«	88	42	4,50	«
64	86	3,50	«	89	44	4,50	«
65	92	3,50	«	90	46	4,50	«
66	93	3,50	«	91	51	4,50	«
67	96	3,70	«	92	11	5,00	Otimo
68	55	4,00	«	93	20	5,00	«
69	7	4,00	Bom	94	56	5,00	«
70	9	4,00	«	95	87	5,00	«
71	12	4,00	«	96	88	5,50	«
72	15	4,00	«	97	89	5,50	«
73	39	4,00	«	98	100	6,00	«
74	52	4,00	«	99	36	7,50	«
75	66	4,00	«	100	99	8,00	«

RESUMO :

Inferior—44 exemplares

Regular—24 »

Bom—23 »

Otimo— 9

100

*Processo de BABCOCK* (1) também se baseia na caramelização da lactose pelo ácido sulfúrico (2) (na mesma densidade de GERBER), na dissolução da caseína precipitada e na ascensão das lipídias à superfície do líquido, ocupando as divisões do gargalo das garrafinhas de BABCOCK.

Fôra pois a seguinte técnica: colocamos 17, c. c., 6 de leite, previamente homogeneizado, nas garrafinhas de BABCOCK, com uma pipeta graduada; depois juntamos 17 c. c., 5 de ácido sulfúrico com a densidade exigida. agitamos, lentamente, para facilitar a precipitação e dissolução da caseína de que nos dá conhecimento a coloração chocolate (3) do líquido das garrafinhas que, em seguida se leva ao centrifugador por espaço de 5 minutos. Passado esse tempo adicionamos certa porção d'água quente à mistura das garrafinhas e levamo-las, novamente ao centrifugador, durante 2 minutos.

Depois dessa segunda centrifugação juntamos mais água quente até a divisão existente no colo das garrafinhas levamos, mais uma vez, ao centrifugador, ainda

---

(1) Organização da América do Norte, donde se espalhou por toda parte.

(2) Por isso que o ácido sulfúrico do comércio, em geral possui a densidade de 1,842, afim de conseguirmos com a densidade dentro nos limites exigidos, diluimos 905 c. c. do ácido em 95 c. c., d'água, fazendo essa mistura com todo cuidado, devido à elevação de temperatura produzida.

(3) Se ao invés o líquido apresentar uma coloração rosea indica insuficiência de ácido, ou densidade inferior ao limite mínimo (1,820) Se por acaso, o líquido enegrecer, rapidamente demonstra excesso de ácido ou que ele possui uma densidade além do limite superior (1,829) que provocará a carbonização do leite.

por 2 minutos, afim de provocar ascensão da gordura á parte superior do instrumento.

Isso feito procede-se a leitura, a verificação do numero de divisões ocupadas pelas lipibas.

Para garantir resultados exatos é indispensavel trazer o centrifugador bem equilibrado ( tarado. )

**Lactose.** Nosso deliberado objetivo levou-nos a tentar varios dos importantes processos conhecidos, que visam dosar, no leite, a quota da lactina.

Verificada a ineficacia do processo polarimetrico, deixamos á margem os processos fisicos.

Dentre os processos quimicos, mais em voga, preferimos o metodo classico de DENIGÉS para dosar o açucar do leite pela redução do *licôr de FEHLING*, e o processo de CAUSSE, — BONNANS, pela redução do *reativo cupro — tartrico ferrocianetado*, tendo feito, em ambos, a defecação das amostras de leite, pelo processo de CARREZ.

Sobre serem os mais rapidos, geralmente aceitos e apresentarem colorações definidas, independem de aparelhos complicados e de camara escura.

.....

**Defecação.** — Num balão 100c. c.d e capacidade, agitado constantemente, despejamos, na ordem indicada abaixo, ás substancias:

Leite . . . . .	, . . . . .	10 c. c.
Agua . . . . .	, . . . . .	40 a 60 c. c.
Ferrocianeto de potassio a 15,0/0 . . . . .	, . . . . .	2 c. c.
Acetato de zinco a 30% . . . . .	, . . . . .	2 c. c.

Taboa de dosagem da lactose em 100 cc. de leite, em função dos N cc. de solução lactosada empregada (ao 1/10), para reduzir 20 c.c. de licr *Fehling*.

N. C.C.	LACTOSE		N. C.C.	LACTOSE		N. C.C.	LACTOSE	
	hidratada	anhidra		hidratada	anhidra		hidratada	anhidra
	$\frac{67,5}{n. c. c.}$	$\frac{63,5}{n. c. c.}$		$\frac{67,5}{n. c. c.}$	$\frac{63,5}{n. c. c.}$		$\frac{67,5}{n. c. c.}$	$\frac{63,5}{n. c. c.}$
12,0	5,62	5,20	14,0	4,82	4,53	16,0	4,21	3,96
12,1	5,57	5,24	14,1	4,78	4,50	16,1	4,19	3,94
12,2	5,53	5,20	14,2	4,75	4,47	16,2	4,16	3,91
12,3	5,48	5,16	14,3	4,72	4,44	16,3	4,14	3,89
12,4	5,44	5,12	14,4	4,68	4,40	16,4	4,11	3,87
12,5	5,40	5,08	14,5	4,65	4,37	16,5	4,09	3,84
12,6	5,35	5,03	14,6	4,62	4,34	16,6	4,06	3,82
12,7	5,31	5,00	14,7	4,59	4,31	16,7	4,04	3,80
12,8	5,27	4,96	14,8	4,56	4,29	16,8	4,01	3,77
12,9	5,23	4,92	14,9	4,53	4,26	16,9	4,99	3,75
13,0	5,19	4,88	15,0	4,50	4,23	17,0	4,97	3,73
13,1	5,15	4,84	15,1	4,47	4,10	17,1	3,94	3,71
13,2	5,11	4,81	15,2	4,44	4,11	17,2	3,92	3,69
13,3	5,07	4,77	15,3	4,41	4,15	17,3	3,90	3,67
13,4	5,03	4,74	15,4	4,38	4,12	17,4	3,87	3,64
13,5	5,00	4,70	15,5	4,35	4,09	17,5	3,85	3,62
13,6	5,46	4,66	15,6	4,32	4,07	17,6	3,83	3,60
13,7	5,93	4,63	15,7	4,29	4,04	17,7	3,81	3,58
13,8	5,89	4,60	15,8	4,27	4,01	17,8	3,79	3,56
13,9	5,85	4,56	15,9	4,24	,99	17,9	3,77	3,54

7

Ftaleina do fenol a 1% . . . . . 1 gôta  
Lixivia de soda, ao decimo, Q. S. para ligeira coloração rosea persistente.

Agua distilada. Q. S. para 100 c. c.

Após haver misturado, bastantemente, as substancias adicionadas, flitramos o liquido.

Como esse filtrado, que representa o leite diluido ao decimo, enchemos a burêta graduada de MOHR, (1) *dotada* de suporte proprio.

**Redução**, segundo DENIGÈS.

Num vaso (ERLENMEYER) colocamos 10 c. c. da solução *A* e outros tantos da solução *B* do licor de FEHLING, previamente titulado, a 0,0635 de lactose anhidra.

Acrescentando um pouco d'agua (no maximo 20 c. c. ) para não deixar secar o licor, levamos á ebulição moderada. (2)

Porque depois de algum tempo, o licôr não se reduziu começamos a dosagem da lactose, deixando cair, primeiramente, uns 5 c. c. da solução lactosadae depois, gôta a gôta, até o termino da operação, o que exige muita atenção.

Em se aproximando o fim, no liquido sempre em ebulição branda, começou a se precipitar o *oxido cuproso*, em forma pulverulenta, determinando um depósito vermelho, no fundo do vaso, enquanto o liquido apresentava uma tonalidade azul-escuro.

(1) Tendo, conforme aconselha ALFREDO LIMA, eliminado, quando preciso, a espuma por meio de papel de filtro, depois de haver expelido, com cuidado, as bolhas de ar da parte inferior da burêta.

(2) Em banho de areia, que é preferivel á tela para proteger os vasos de vidro.

Quando a coloração tendo variado do azul á côr de tijolo, após a adição de mais algumas gôtas começava a clarear, retiravamos, de quando em quando, o vaso do fôgo e inclinando-o com a bôca para a direita, o examinavamos á janela, evitando o reflexo do ceo, para o que recuamos, uns dois metros para o interior. Nos exames sucessivos verificamos, primeiramente, a orla azul do menisco, depois a rosea e finalmente, incolor, que denunciava a conclusão de operação. (1)

Tendo verificado o numero de c. c. da solução lactosada, existente na bureta, que fôram necessarios para reduzir os 20 c. c. do licôr cupro-potassico, procedemos o calculo da lactose anhidra (em cujo estado se acha no estrato sêco) com a formula :

$$\text{N}^{\circ} \text{ gr. } \% = \frac{10 \times 100 \times 0,0635}{n} = \frac{63,5}{n}$$

na qual —*n*— representa o numero do c. c. da solução lactosada que fôram gastos para a descoloração do licôr.

No intuito de nos certificarmos da exatidão do resultado obtido, confrontavamos a taboa apresentadas por POULENC e KLING que fornecem não só a quota da lactose anhidra como da hidratada.

### Redução segundo CAUSSE - BONNANS

Tendo colocado numa capsula de porcelana 10c.c.

---

(1) Deixando cair mais *uma gôta* (que se não computa) a orla tomará coloração *amarela* quando a operação ja estiver concluida.

da solução cuprica (1) — *C*—, aspirados por uma pipeta graduada a 10 c. c., outros tantos da solução de tartrica alcalina. (2)—*T*—e mais 5 c. c. da solução ferrocianeto de potássio a 5% (3)—*F*—, levamos essa mistura á ebulição.

Com auxilio de uma bureta de MOHR deixamos então cair umas 4 a 5 gotas de leite defecado, ou melhor da solução lactosada dentro na mistura fervente que se tornou de um azul mais intenso.

Continuando a afusão de novas gotas e a restabelecer a ebulição moderada, levando a capsula ora sob a «bureta» e ora sobre o fogão electrico, verificamos a mudança de coloração da mistura do azul ao verde claro e deste ao pardo (4).

Havendo a mistura tomado esta ultima coloração, procede-se a adição de mais algumas gotas, uma por uma, para clarear o liquido; tendo, porém, obtido, esse resultado não colocamos mais gota alguma, porque se o fizéssemos, o liquido tornar-se-ia, a principio castanho, finalmente, escuro.

---

(1) *Solução cuprica*—*C*—

Sulfato de cobre cristalizado—35 grs.

Acido sulfurico puro—5 c. c.

Agua distilada q. s.—1.000 c. c.

(2) *Solução tartrico-sodica*—*T*—

Sal de Seignette—150 grs.

Soda caustica (36° B)—300 c. c.

Agua distilada q. s. p.—1000 c. c.

(3) *Solução ferrocianica*—*F*—

Ferrocianeto de potássio—50 grs.

Agua distilada q. s. p.—1.000 c. c.

(4) Para que essas colorações tenham o maximo de nitidez convém frisado que a soda empregada no preparo do reativo não deve ser carbonatada,

Verificado o dispendio da solução lactosada, acusado pela *bureta*, efetuamos o calculo (1) mediante a mesma formula já empregada no outro processo.

Assim, sendo, sempre que o licôr cupro-tartrico apresentar um titulo —*t*— em presença da lactose, esse licôr ferrocianetado, em presença do mesmo açúcar deverá oferecer  $t \times 0,82$ , isto é os calculos podem ser feitos como se fosse *licôr* de FEHLING comum, mas os resultados obtidos deverão ser multiplicados por 0,82.

Como de referencia ao *licôr* de FEHLING, sempre que, empregando o reativo de BONNANS, desejarmos obter resultados de grande exatidão ou precisão, deveremos titular, previamente este reativo com uma solução da propria substancia pura, que se quer dosar, procurando conseguir para a solução condições de concentração, tão similares, ás do liquido em que se vae dosar aquéla substancia.

Na centena de observações efetuadas observamos:

Cifra da Lactose em grs.	N. de Amostras
3,10	2
3,30	1
3,50	1
3,60	1
3,80	1
3,90	1
4,00	3
4,10	1

(1) BONNANS demostrou etc. . . .

4,20	3
4,30	5
4,40	2
4,50	2
4,60	16
4,70	2
4,80	2
4,90	24
5,00	2
5,01	6
5,20	8
5,30	7
5,50	1
5,60	2
5,70	2
5,80	2
6,20	2
6,90	1
	<u>100</u> amostras analisadas

.....

Pelo exposto dos algarismos colhidos, de referencia, á quota da lactose, existente no leite de consumo, entre nós, conforme as observações arroladas, deprende-se que êles, em geral, são sempre superiores á exigencia do—Codigo—fixada, em 4 grs.—, pois somente 3% apresentavam a mesma quantidade do padrão, nas demais a cifra: variou entre 4 grs. 30 (5%) e 5 grs., 30 (7%) sendo as mais frequentes 4 grs. 60 que deparamos 16% e 4 grs., 90 que encontramos 24%.

Se procurarmos a media entre limites 4,30 e 5,30 encontraremos 4,80, se a calcularmos, porém, entre as cifras mais frequentes 4,60 e 4,90 obteremos 4,70.

Se a media da lactose, pois do leite exposto ao consumo, entre nós, oscila, entre 4,70 e 4,80 não encontramos justificativa da mediocridade da exigencia de nosso Codigo, senão, porque a Saude Publica, não dispõe, ainda, de um processo rapido e preciso com que pudesse a Fiscalização do leite estabelecer um padrão mais alto.

en



*Aceito pelo Conselho Técnico  
e Administrativo.*

*Bahia, 25 de Fevereiro de 1932*

*Dr. Euvaldo Diniz Gonçalves.*

*Diretor Interino*

.....

