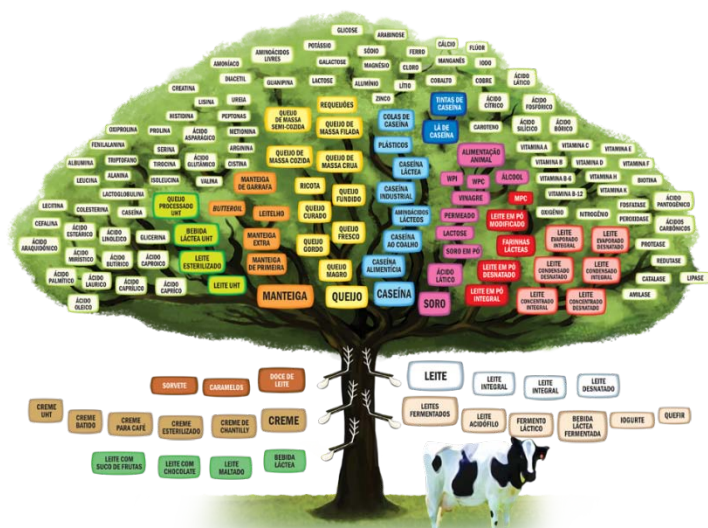




www.arvoredoleite.org

Esta é uma cópia digital de um documento que foi preservado para inúmeras gerações nas prateleiras da biblioteca *Otto Frensel* do **Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT)** da **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)**, antes de ter sido cuidadosamente digitalizada pela **Arvoredoleite.org** como parte de um projeto de parceria entre a Arvoredoleite.org e a Revista do **Instituto de Laticínios Cândido Tostes** para tornarem seus exemplares online. A Revista do ILCT é uma publicação técnico-científica criada em 1946, originalmente com o nome **FELCTIANO**. Em setembro de 1958, o seu nome foi alterado para o atual.

Este exemplar sobreviveu e é um dos nossos portais para o passado, o que representa uma riqueza de história, cultura e conhecimento. Marcas e anotações no volume original aparecerão neste arquivo, um lembrete da longa jornada desta REVISTA, desde a sua publicação, permanecendo por um longo tempo na biblioteca, e finalmente chegando até você.

Diretrizes de uso

A **Arvoredoleite.org** se orgulha da parceria com a **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes** da **EPAMIG** para digitalizar estes materiais e torná-los amplamente acessíveis. No entanto, este trabalho é dispendioso, por isso, a fim de continuar a oferecer este recurso, tomamos medidas para evitar o abuso por partes comerciais.

Também pedimos que você:

- Faça uso não comercial dos arquivos. Projetamos a digitalização para uso por indivíduos e ou instituições e solicitamos que você use estes arquivos para fins profissionais e não comerciais.
- Mantenha a atribuição **Arvoredoleite.org** como marca d'água e a identificação do **ILCT/EPAMIG**. Esta atitude é essencial para informar as pessoas sobre este projeto e ajudá-las a encontrar materiais adicionais no site. Não removê-las.
- Mantenha-o legal. Seja qual for o seu uso, lembre-se que você é responsável por garantir que o que você está fazendo é legal. O fato do documento estar disponível eletronicamente sem restrições, não significa que pode ser usado de qualquer forma e/ou em qualquer lugar. Reiteramos que as penalidades sobre violação de propriedade intelectual podem ser bastante graves.

Sobre a **Arvoredoleite.org**

A missão da **Arvoredoleite.org** é organizar as informações técnicas e torná-las acessíveis e úteis. Você pode pesquisar outros assuntos correlatos através da web em <http://arvoredoleite.org>.

Revista do

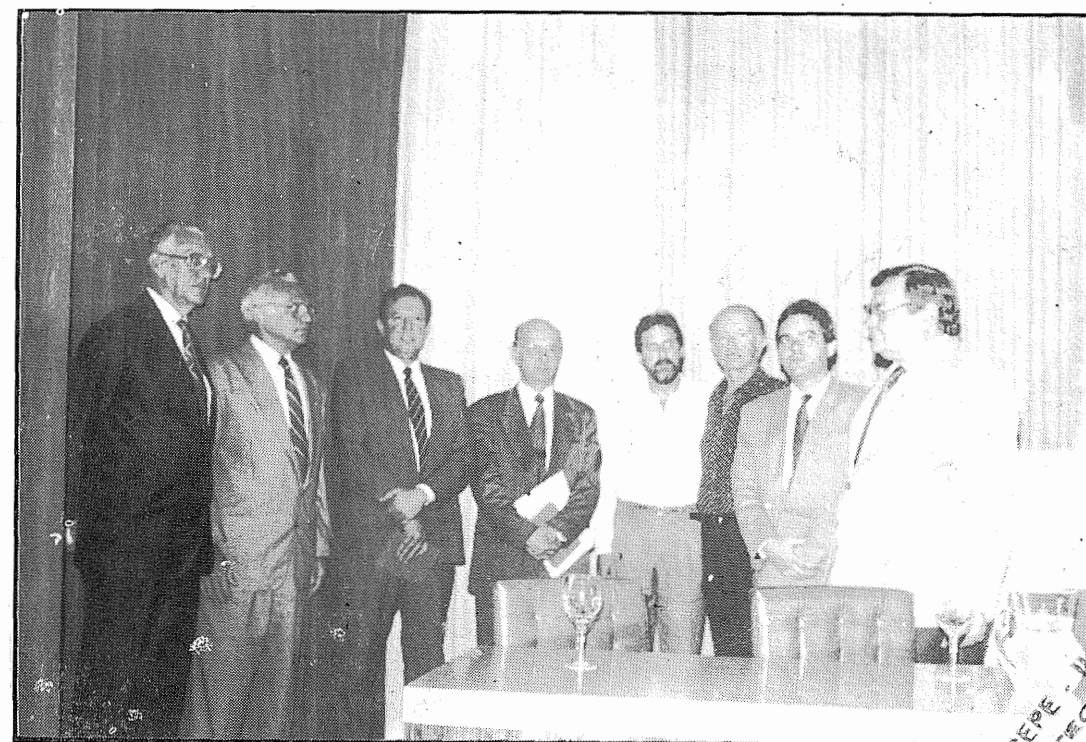
INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

DAIRY JOURNAL BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

Nº 273/275

JUIZ DE FORA, JANEIRO/JUNHO DE 1991

VOL. 46



AUTORIDADES PRESENTES NA AULA INAUGURAL DO CURSO
TÉCNICO EM LEITE E DERIVADOS EM 1991 (PÁG. 8)

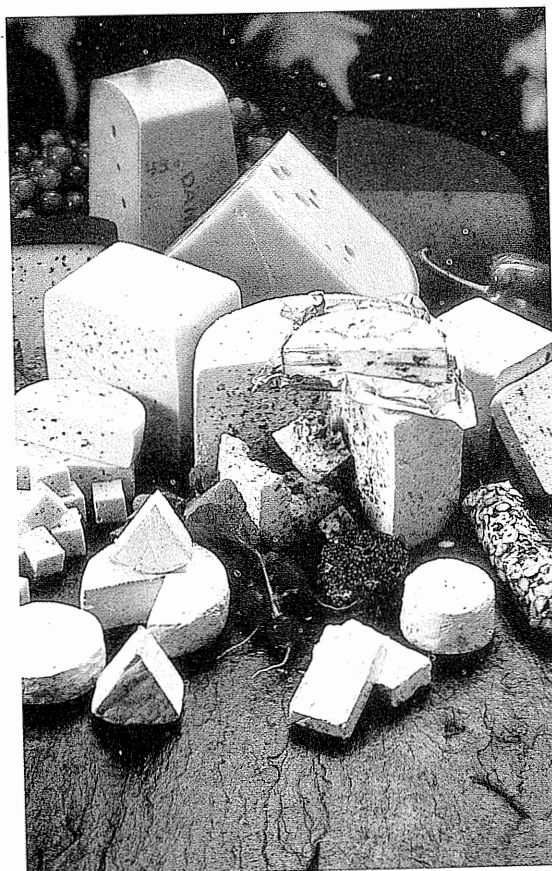


Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Operacional da Agricultura
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Centro de Pesquisa e Ensino
Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"

digitalizado por arvoredoleite.org

Qualquer queijo

é bem servido com fermentos DVS da Chr. Hansen



DVS simplifica o processo!

Fermentos DVS da Chr. Hansen dão segurança ao processo e controle sobre a qualidade, porque a propagação e o repique do fermento são eliminados.

Evitam também contaminações e bacteriófagos provenientes da manipulação no laticínio.

DVS aumenta a qualidade!

Os fermentos DVS são adicionados diretamente no leite - desta maneira a composição de bactérias do produto final será sempre a ideal - portanto com garantia de qualidade uniforme em cada tanque de leite.

DVS possibilita a fabricação de queijos com controle total sobre o resultado - antes que o queijo seja produzido.

Fermento não é só fermento!



HA-LA DO BRASIL

Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860

Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

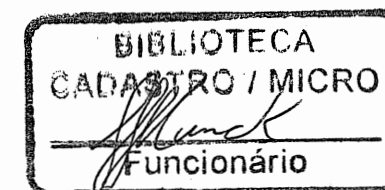
Telefone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

FREDY - 43.1077

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"
DAIRY JOURNAL
BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

ÍNDICE — CONTENT

	Página
1 Crescimento de <i>lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> em meio à base de concentrado protéico de soro ultrafiltrado. "Growth of <i>lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> in ultrafiltered whey protein concentrate based medium". Almeida, A.A.P.; Teixeira, M.A.; Vargas O.L.; Gomes, J.C.	3
2 Consumo de ácido cítrico e produção de diacetil por culturas lácticas produtoras de aroma em leites desnatados de vaca e de cabra. "Consumption of citric acid and diacetyl production by aroma producing cultures growing in cow's and goat's skimmilk." Rueda, A.P.; Ferreira, C.L.L.F.; Furtado, M.M.; Soares, C.F.	10
3 Possibilidades do emprego de bomba de calor em indústria de laticínios. "Possibilities of heat pump applications in the dairy industry." Araújo, M.L.V.; Rocha, N.R.	15
4 Fermentação semicontínua de soro de leite por <i>lactobacillus bulgaricus</i> em instalação piloto. "Semicontinuous fermentation of whey by <i>lactobacillus bulgaricus</i> in pilot plant". Podlech, P.A.S.; Luna, M.F.; Jerke, P.R.; Souza, O.; Neto, C.A.C.S.; Passos, R.F.; Borzani, W.	26
5 Bactérias lácticas: microorganismos potencialmente produtores de ácido láctico. "Lactic bacteria: microorganisms potentially lactic acid producers." Silva, S.S.	34
6 Associação de criadores de gado tropical brasileiro "GTB". Peloso, V.P.M.	37
7 Torneios e concursos leiteiros: práticas brasileiras que precisam evoluir. Peloso, V.P.M.	39



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

- EPAMIG -

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente
Mario Ramos Vilela

Chefe do CEPE/ILCT:
Cid Maurício Stehling

Editor
Geraldo Magela Carozzi de Miranda

Editor Assistente
Luiza Carvalhaes de Albuquerque

Coordenação Técnica
Otacílio Lopes Vargas

COMISSÃO EDITORIAL:

Antônio Carlos de Oliveira
Ana Amélia Paulucci
Braz dos Santos Neves
Edna Froeder Arcuri
Edson Clemente dos Santos
Heloisa Maria de Souza
Otacílio Lopes Vargas
Ronaldo Figueiredo Ventura
Valter Esteves Júnior

Desenhista
Cláudia Maria Carvalhaes Albuquerque

Composição e impressão:
ZAS Gráfica e Editora Ltda
Rua Santo Antônio, 437
36015 - Juiz de Fora - MG

Juiz de Fora, 01 de outubro de 1991

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
- EPAMIG -

Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", n. 1 - 1946 - Juiz de Fora. Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", 1946.

v. ilust. 23 cm.

n. 1-19 (1946-48), 27 cm, com o nome de Felctiano, n. 20-73 (1948-57) 23 cm, com o nome de Felctiano.

A partir de setembro de 1958, com o nome de Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes".

1. Zootecnia - Brasil - Periódicos. 2. Laticínios - Brasil - Periódicos.

1. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Juiz de Fora, MG, ed.

ISSN 0100-3674

CDU 636/637(81)(50)

CRESCIMENTO DE *LACTOCOCCUS LACTIS* SSP. *LACTIS*
EM MEIO À BASE DE CONCENTRADO PROTÉICO
DE SORO ULTRAFILTRADO. (*)

Growth of *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*
in ultrafiltered whey protein concentrate based medium

Ana Amélia Paolucci Almeida (**)
Magdala Alencar Teixeira (***)
Otacílio Lopes Vargas (****)
José Carlos Gomes (***)

RESUMO

Avaliou-se o crescimento de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* em meio contendo concentrado proteico de soro ultrafiltrado (CPSU) com e sem hidrólise de proteínas e em meio contendo soro de queijo. Foi observado melhor crescimento em meio CPSU com hidrólise de proteínas (CPSUH), atingindo 10^9 UFC/ml. Cinco diferentes concentrações de extrato seco desengordurado foram testadas, para o CPSUH, verificando-se que a 10% ESD o *Lactococcus lactis* apresentou maior número de células.

INTRODUÇÃO

A indústria nacional de laticínios utiliza culturas selecionadas indispensáveis à fabricação de produtos fermentados. As culturas lácticas usadas pela indústria brasileira são importadas de países que dispõem de tecnologia mais avançada. Em decorrência disto, muitos dos laticínios trabalham com culturas não adequadas ao preparo de alguns tipos de queijo.

Verifica-se dessa forma, a necessidade de isolar e selecionar bactérias específicas para as nossas condições ecológicas bem como, desenvolver a tecnologia de produção para essas culturas.

Uma das etapas deste processo é a produção em larga escala da cultura isolada e selecionada, e para isso faz-se necessário o estudo de substratos de baixo custo para a produção de meio de cultura.

No presente trabalho, foi avaliado o crescimento de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* em meio com concentrado proteico de soro ultrafiltrado (CPSU), CPSU hidrolisado (CPSUH) e em meio com soro de queijo. Foi avaliado o efeito da concentração ESD sobre o crescimento do *Lactococcus lactis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O soro de queijo empregado foi obtido durante a elaboração do queijo Minas padronizado, desnatado e submetido à unidade de ultrafiltração Reginox constituída de dois módulos "Ladish Triclover" Sistema "batch" com duas membranas polisulfônicas tipo espiral, com valor de corte mé-

dio de 6000 daltons dispostas em paralelo, cada uma com 4,6m². O soro foi ultrafiltrado até obter-se fator de concentração igual a 4. O CPSU foi concentrado e desidratado em "Spray dryer" "Niro Atomizer".

Uma partida de soro de queijo foi concentrada e desidratada para o estudo comparativo.

Caracterização Físico-Química

Amostras de CPSU e de soro de queijo desidratado foram analisados quanto a extrato seco (Pinto & Houbaken, 1976), gordura (Lanara, 1981), lactose de acordo com técnica descrita na norma 28.A (Fil, 1974), proteína pelo método Kjeldahl (Lanara, 1981) e Cinzas (Lanara, 1981).

Determinação da Concentração de CPSU

O CPSU, com relação proteína: lactose correspondente a 1:1,68 após reconstituição aos níveis de 1, 5, 8, 10 e 12% (ESD) foi submetido à hidrólise de proteínas (CPSUH) com papaina (Paolucci, 1991) durante 30 minutos a 25°C e em seguida tinalizado (submetido a vapor fluente por uma hora e pré-incubado à temperatura ambiente por três dias consecutivos). Os mesmos níveis ESD foram testados sem hidrólise de proteínas. A cultura de *Lactococcus lactis* previamente ativada foi inoculada (1%) nos diferentes tratamentos e após 12 horas de incubação (30°C) determinou-se o número de bactérias viáveis (Marth, 1978).

(*) Parte da tese para obtenção do título de mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa trabalho realizado no CEPE/Instituto de Laticínios Cândido Tostes da EPAMIG. Projeto financiado pelo CNPQ.
(**) Pesquisador do CEPE/ILCT
(***) Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa
(****) Coordenador do Programa Estadual de Pesquisa em Leite e Derivados COLD/CEPE/ILCT

Determinação da Concentração de Soro de Queijo

O Soro de queijo com relação proteína lactose correspondente a 1:7,2, foi reconstituído de modo que se obtivessem os seguintes níveis de lactose 3,5% (indicado pela literatura Richardson & Ernstrom, 1984), 5% (porcentagem de lactose do soro fresco), porcentagem de lactose correspondente ao melhor resultado para o CPSU no experimento anterior, 6,47% (porcentagem de lactose correspondente a 12% ESD do CPSU), foi também testada um tratamento com nível de proteínas igual ao melhor resultado para o CPSU.

Os diferentes meios foram inoculados com 1% da cultura de *Lactococcus lactis* e após 12 horas de incubação a 30°C, determinou-se o número de bactérias viáveis (Marth, 1978).

Avaliação do CPSU, do CPSUH e do Soro de Queijo

Os meios contendo os tratamentos considerados melhores para o CPSU, CPSUH e soro de queijo foram reconstituídos com água e com tampão fosfato pH 7,0 e avaliados quanto à sua capacidade tamponante.

Alíquotas de 10 ml de cada um dos meios obtidos foram titulados com solução de hidróxido de sódio 0,1N até pH 9,0. Da mesma forma, 10 ml de cada um dos meios foram titulados com solução de ácido clorídrico 0,1N, até pH 4,0.

A cultura de *Lactococcus lactis* foi inoculada em cada um desses meios e o seu desenvolvimento foi acompanhado através de curva de crescimento e registro de pH durante 16 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise centesimal do CPSU e do soro de queijo em pó (Quadro 1) indicam que a relação proteína: lactose de 1: 1,68 no CPSU e 1: 7,2 no soro de queijo corresponde a um percentual de proteína total no CPSU 4,2 vezes superior.

Efeito da Concentração do CPSU na Produção de Células de *Lactococcus lactis*

De acordo com a análise de variância (Quadro 2) observa-se um efeito significativo entre os diferentes níveis de ESD (1, 5, 8, 10, 12%) e entre os meios (CPSUH e CPSU). Apesar de não haver significância para a interação nível X meio. Pela análise da regressão (Fig. 1), a concentração de 10% ESD apresentou melhor resultado e no meio CPSUH com esta concentração o número final de células alcançado foi superior ao CPSU (Quadro 3).

Efeito da Concentração do Soro de Queijo na Produção de Células de *Lactococcus lactis*

Foi observada diferença entre as concentrações testadas (3,5%, 5%, 5,39% e 6,47% de lactose e 3,19% de proteína) no meio de soro de queijo (Quadro 4). Os resultados indicam um desenvolvimento significativamente menor no meio com 3,19% de proteína (30,6% ESD) pois para esta concentração o nível de lactose correspondente é

de 22,96%. Os melhores resultados foram observados no meio contendo 6,47% de lactose (9% ESD), entretanto os números finais de células estavam na faixa de 10^4 UFC/ml, número de 1 a 2 ciclos log. inferior ao meio com CPSU.

Avaliação do CPSU, do CPSUH e do Soro de Queijo

As curvas (Fig. 2 e 3) indicam que a capacidade tamponante dos meios contendo tampão de fosfato é maior. Dentre os meios tamponados, o meio com CPSUH apresentou maior capacidade tamponante. A hidrólise de proteínas promove um aumento do número de grupamentos amino, contribuindo, dessa forma, para aumentar a capacidade tamponante.

Foram ajustadas as equações de regressão para cada curva de crescimento nos meios CPSU, CPSUH e soro de queijo, utilizando-se os pontos contidos na fase logaritmica, (Figura 4). Com os valores de pH registrados, foram obtidas curvas e calculadas as taxas de variação de pH. Para o meio CPSU obteve-se 0,178 unidades de pH/hora, para o meio CPSUH 0,230 unidades de pH/hora e para o meio de soro de queijo 0,123 unidades de pH/hora. Observou-se maior produção de ácidos no meio CPSUH, embora o valor de pH final seja mais elevado (4,55). O aumento da capacidade tamponante, aliada a maior velocidade de produção de ácido torna-se vantajoso pois resulta em maior número de células.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que: No CPSU (10% ESD) o *Lactococcus lactis* apresentou um bom crescimento, atingindo 10^8 UFC/ml.

A hidrólise de proteínas do CPSU (CPSUH) com papaina promoveu um aumento no crescimento da bactéria testada, o que foi comprovado por meio de análise de regressão. O número final de células no meio com CPSUH (10% ESD) chegou a atingir 10^9 UFC/ml.

A capacidade tamponante nos meios contendo tampão fosfato foi maior e dentre eles o CPSUH teve essa capacidade superior.

É importante citar que nos ensaios de laboratórios a tinalização foi o tratamento térmico recomendado, entretanto para a produção em escala industrial, o tratamento pelo sistema UHT deve ser considerado.

SUMMARY

The work comprised an evaluation of the *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* growth in cheese whey protein ultrafiltration concentrate medium (CPSU) with and without hydrolises and also in a pure cheese whey medium. It was observed a better growth in CPSU medium with protein hydrolises (CPSUH), for which an average total cell counts of 10^9 cfu/ml was demonstrated. Five different levels of non fat dried matter concentration were tested and the results have shown that at 10% level of non fat dried matter (CPSUH) the growth of *Lactococcus lactis* reached the greatest number of cell.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pesquisadores Bráz dos Santos Neves e Renê dos Santos Neves pelo auxílio na execução deste trabalho.

Agradecimentos especiais são devidos à Wallerstein Industrial e Comercial Ltda pelo fornecimento da papaina.

BIBLIOGRAFIA

- Bergmeyer, H.U. *Methods of enzymatic analysis*. 2 ed., Academic Press, 1974 V. 1, 565 p.
Fil - *International Dairy Federation Norma 28.A*, 1974.
Lanara, Laboratório Nacional de Referência Animal. *Métodos analíticos oficiais para controle de*

produtos de origem animal e seus ingredientes, Brasília, 1981.

Marth, E.H. *Standard methods for the examination of dairy products*, 14 ed., Washington, D.C., APHA, 1978. 416 p.

Paolucci, A.A.P. Formulação de um meio de cultura à base de soro de queijo para produção de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*. Tese (M.S.). Departamento tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991, 66 p.

Pinto, M.E. & Houbraken, A. *Métodos de análisis químicos de leche y productos lacteos*. Santiago, Centro regional de Capacitación on Lecheria de FAO, Santiago, 1976. 345 p.

Richardson, G.H. & Ernstrom, C.A. *The use lactic culture System update*. Utah, Utah Agricultural Experiment Station, 1984. 11 p. (Research Report, 95)

Quadro 1 Composição do CPSU e do Soro de Queijo em Pó

Composição (%)	CPSU	Soro em Pó
Gordura	1	1
Lactose	53,96	76
Proteína	31,94	10,45
Cinzas	6,20	6,47
Umidade	1,49	4,60

Quadro 2 Análise de Variância da Média dos Logaritmos do Número de Células de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* em Meios com CPSU e CPSUH, para Cinco Níveis de Reconstituição de Sólidos Totais.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
Total	30	252,8918		
Total de redução	10	252,0367	25,2036	589,52
Média	1	202,0979	202,0979	4727,122 *
Níveis	4	48,94067	12,23517	286,184 *
Meio	1	0,7512967	0,7512967	17,573 *
Níveis x meio	4	0,2468824	0,06172	1,44
Resíduo	20	0,855056	0,04275	

* Significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade
ns Não-significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade

Quadro 3 Número de Células Viáveis de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* (UFC/ml) em Meios com CPSU e CPSUH com Diferentes Níveis de ESD

Meio	Tempo (h)	ESD				
		1%	5%	8%	10%	12%
CPSUH	0	$4,95 \times 10^5$	$7,05 \times 10^5$	$8,35 \times 10^5$	$6,85 \times 10^5$	$1,35 \times 10^6$
		$5,8 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$	$9,05 \times 10^5$	$5,8 \times 10^5$
		$7,2 \times 10^5$	$7,3 \times 10^5$	$6,35 \times 10^5$	$7,9 \times 10^5$	$7,6 \times 10^5$
	12	$3,45 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$8,95 \times 10^8$	$7,70 \times 10^8$	$7,25 \times 10^8$
		$1,4 \times 10^5$	$8,7 \times 10^7$	$7,95 \times 10^8$	$1,01 \times 10^8$	$4,9 \times 10^8$
		$4,9 \times 10^5$	$7,05 \times 10^7$	$6,1 \times 10^8$	$4,7 \times 10^8$	$7,35 \times 10^8$
CPSU	0	$8,15 \times 10^5$	$5,85 \times 10^5$	$7,65 \times 10^5$	$6,15 \times 10^5$	$8,75 \times 10^5$
		$8,9 \times 10^5$	$8,15 \times 10^5$	$8,3 \times 10^5$	$6,75 \times 10^5$	$7,2 \times 10^5$
		$7,05 \times 10^5$	$5,35 \times 10^5$	$3,15 \times 10^5$	$1,85 \times 10^5$	$6,2 \times 10^5$
	12	$1,6 \times 10^5$	$6,8 \times 10^7$	$2,6 \times 10^8$	$3,75 \times 10^8$	$7,3 \times 10^8$
		$2,15 \times 10^5$	$3,05 \times 10^7$	$2,3 \times 10^8$	$7,5 \times 10^7$	$4,9 \times 10^8$
		$1,85 \times 10^5$	$2,25 \times 10^7$	$1,55 \times 10^8$	$4,0 \times 10^8$	$3,75 \times 10^8$

Quadro 4 Número de Células de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* (UFC/ml) em Meios com Diversos Níveis de ESD de Soro de Queijo em Pó

Tempo (horas)	ESD (%)				
	5,25	6,7	7,5	9	30,6
0	$8,7 \times 10^4$	$9,45 \times 10^4$	$9,2 \times 10^4$	$9,3 \times 10^4$	$8,85 \times 10^4$
	$9,3 \times 10^4$	$4,45 \times 10^5$	$4,3 \times 10^5$	$5,7 \times 10^5$	$5,8 \times 10^5$
	$1,9 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	2×10^5	$1,5 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$
12	$3,35 \times 10^7$	$3,55 \times 10^7$	$5,15 \times 10^7$	$4,95 \times 10^7$	$2,25 \times 10^7$
	$2,45 \times 10^7$	$3,50 \times 10^7$	$4,7 \times 10^7$	$8,4 \times 10^7$	$1,35 \times 10^7$
	$3,25 \times 10^7$	$4,6 \times 10^7$	$6,45 \times 10^7$	$9,5 \times 10^7$	$4,95 \times 10^7$

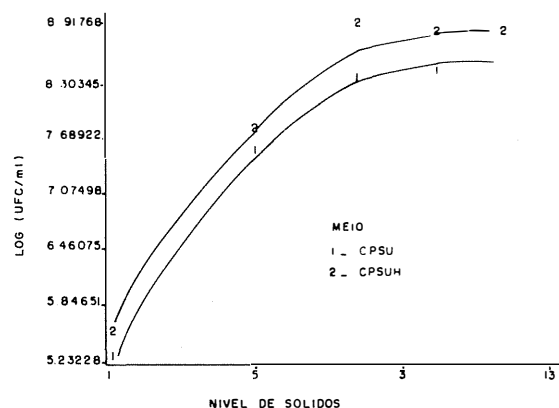
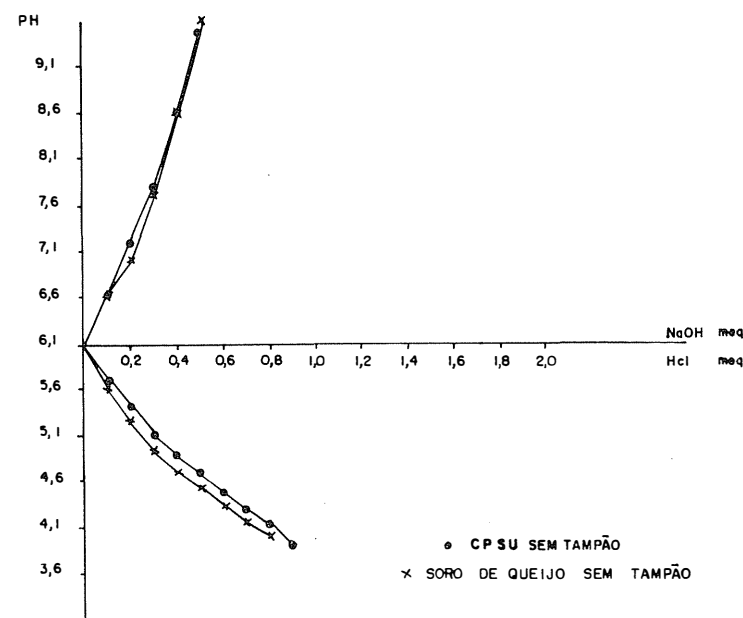
Figura 1 Efeito do Nível de ESD no CPSU e no CPSUH sobre a Produção de Células de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*.

Figura 2 Determinação da Capacidade Tamponante do CPSU e do Soro de Queijo, Reconstituídos com Água após Tindalização.

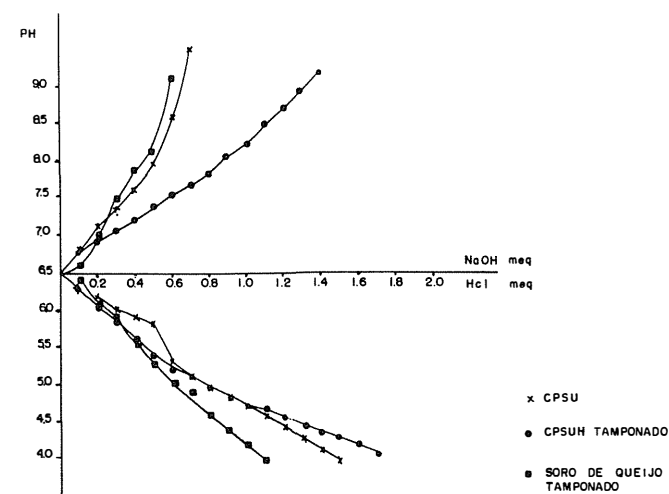


Figura 3 Determinação da Capacidade Tamponante do CPSU, do CPSUH e do soro de queijo em pó, tamponados após Tindalização.

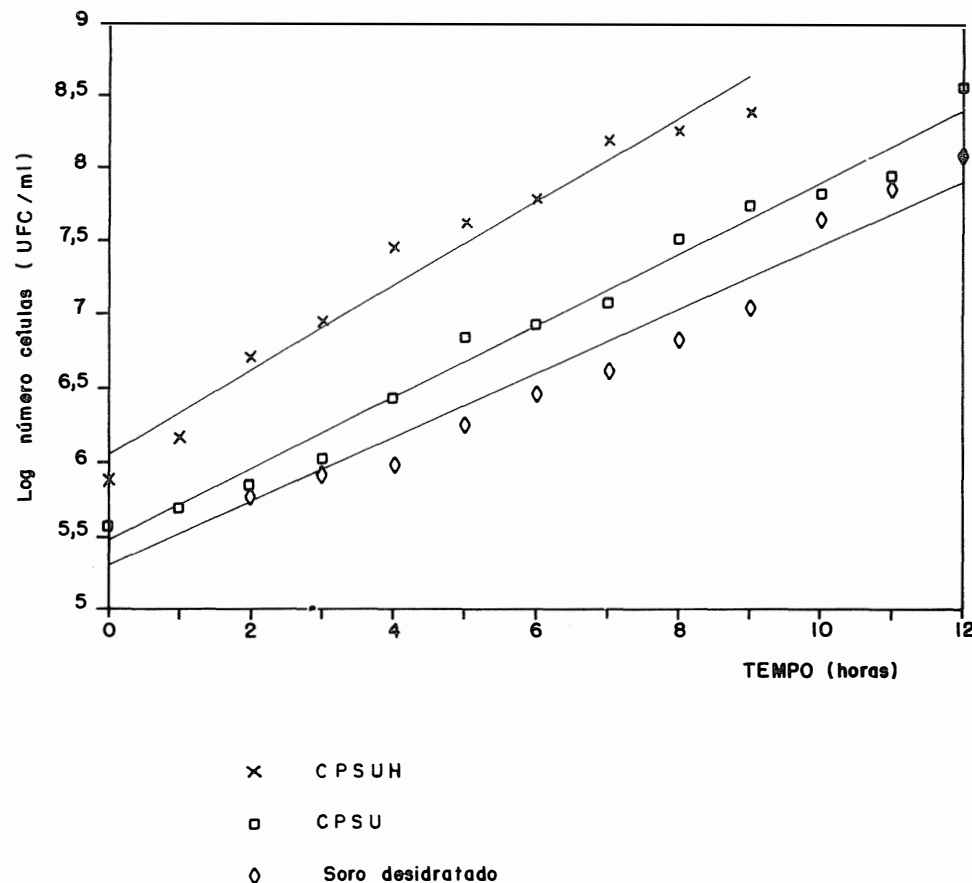


Figura 4 Curvas de Crescimento (fase log) de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* em Meio com CPSU, com CPSUH e com Soro de Queijo.

NOSSA CAPA

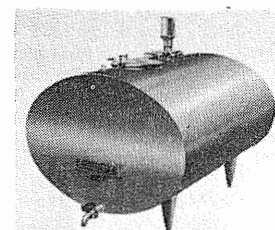
Da esquerda para a direita:
 Prof. Cid Mauricio Stehling – Chefe do CEPE/ILCT/EPAMIG
 Magnífico Reitor da UFJF – Dr. José Pasini
 Secretário da Agricultura – Dr. João Batista de Lima Soares
 Dr. Evaldo Alves – Presidente da FINEP
 Dr. Alberto Duque Portugal – Chefe do CNPGL/EMBRAPA
 Dr. Celso Juarez Lacerda – Presidente do Sindicato Rural
 Dr. Gilberto Moura Valle Filho – Presidente da EPAMIG
 Dr. Ivo Jaques de Melo – Presidente do Sindicato das Indústrias de Laticínios de Minas Gerais

PLURINOX

DA FAZENDA AO LATICÍNIO

LINHA COMPLETA DE EQUIPAMENTOS

TANQUES RESFRIADORES



• CAPACIDADE DE: 2.500 a 10.000 LITROS



• CAPACIDADE DE: 200 a 2.000 LITROS

TANQUE RODOVIÁRIO

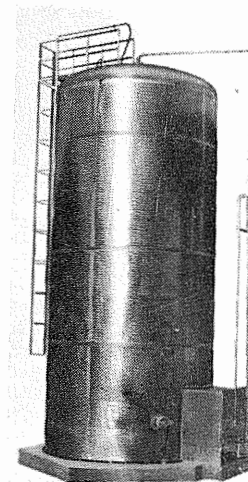
Para Transporte de Leite a Granel



• CAPACIDADE DE: 5.000 a 28.000 LITROS

SILOS ISOTÉRMICO

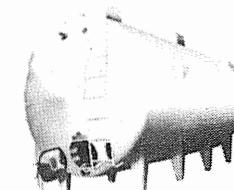
Para Estocagem de LEITE a Granel Resfriado



• CAPACIDADE DE: 50.000 a 150.000 LITROS

TANQUE DE ESTOCAGEM ISOTÉRMICO

Verticais e Horizontais



• CAPACIDADE DE: 5.000 a 30.000 LITROS

OP
Plurinox

PLURINOX – INDÚSTRIA, COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO AÇO INOX LTDA.
 Rua Cap. Firmino Fernandes Martins, 5-A
 Fone (016) 761.4144 e 761.4039
 TELEX: 164481 LURI-BR
 C.P. 30 – CEP 14.300 – BATATAIS - SP.

CONSUMO DE ÁCIDO CÍTRICO E PRODUÇÃO DE DIACETIL POR CULTURAS LÁTICAS PRODUTORAS DE AROMA EM LEITES DESNATADOS DE VACA E DE CABRA

Consumption of citric acid and diacetyl production by aroma producing cultures growing in cow's and goat's skim milk.

Aurora Peña Rueda *
Célia Lúcia de Lucas Fortes Ferreira **
Múcio Mansur Furtado ***
Cláudio Furtado Soares ****

RESUMO

A concentração de ácido cítrico em leite desnatado de vaca (245,10 mg/100 ml) foi significativamente maior ($p \leq 0,01$) do que encontrada em leite de cabra (115,30mg/100ml). Culturas aromatizantes tipo BD (comercial, G e H) inoculadas nestes leites e incubadas por 24 h a 21°C consumiram aproximadamente 98,9%, 99,1% e 99,1% do ácido cítrico original presente em leite de vaca e 97,6%, 98,3% e 98,7% do ácido cítrico em leite de cabra. Quanto à produção de diacetil, verificou-se 3,34, 5,30 e 5,38 ppm em leite de vaca e 1,46; 2,67 e 2,9 ppm em leite de cabra inoculados com as culturas BD comercial, G e H, respectivamente, no mesmo período de tempo. As culturas láticas utilizadas nesta experimentação atuaram de maneira semelhante em ambos os leites, sendo que as diferenças observadas foram devidas às diferenças composicionais dos leites. Sugere-se uma suplementação de pelo menos o dobro de ácido cítrico indicado para o leite de vaca para estabilizar os níveis de diacetil em produtos láticos fermentados elaborados com leite de cabra para que os produtos se assemelhem, quanto a este parâmetro, aos elaborados com leite de vaca.

INTRODUÇÃO

O interesse em caprinos tem sido incrementado substancialmente nos últimos anos. O Brasil possui o 5º rebanho de caprinos do mundo, 92% só no nordeste (FAO, 1986). Nesta região onde vivem aproximadamente 18 milhões de pessoas, a caprinocultura desempenha papel de grande importância social, principalmente pela carne produzida.

A dificuldade de comercialização do produto fluido comercialização derivados com uma vida de prateleira mais longa contribui para o pequeno percentual de fêmeas adultas destinadas à produção de leite.

Alguns centros de pesquisa localizados no nordeste do Brasil têm desenvolvido trabalhos visando à seleção de raças caprino-leiteiras mais produtivas e melhor adaptadas às condições brasileiras. Como consequência, torna-se necessário o conhecimento das características desse leite assim como de seu desempenho na elaboração de derivados.

Os trabalhos publicados na literatura internacional demonstraram que, dos derivados de leite de cabra, o queijo é o único extensamente estudado (Abrahansen e Holmet, 1981). Poucos são os dados disponíveis sobre fabricação de produtos lácteos fluidos, fermentados e outros.

Foi proposta deste trabalho a caracterização do leite desnatado de cabra assim como a determinação do consumo de ácido cítrico e produção de diacetil por culturas combinadas, contendo micro-organismos isolados de leite de cabra (Rueda, A. 1988), como um dos parâmetros para avaliação tecnológica de novos isolados.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido nos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. O leite de cabra (*Capra hircus*), proveniente do capril da Universidade e de vaca, foram coletados na usina-piloto de laticínios do referido Departamento.

1.0 Análise da matéria prima

As análises foram as seguintes: Ácido Cítrico, pelo método de anidrido acético-piridina, segundo Marier e Boulet (1958); Extrato seco, segundo A.O.A.C. 16.033 (1975); Proteína pelo método de Kjeldahl, segundo técnica descrita por Silva (1981); Teor de gordura, pelo método de Gerber - Instituto Adolfo Lutz, (1986); Cinzas, em Mufla a 550°C, segundo A.O.A.C. - 16.035 (1975)

e lactose, por diferença.

A amostragem e as análises foram repetidas em 3 ocasiões diferentes.

O processo de desnatado se fez necessário uma vez que as culturas empregadas nesta experimentação são indicadas principalmente para a produção do "buttermilk" produto lácteo fermentado em que de um modo geral se utiliza leite desnatado ou parcialmente desnatado, como matéria prima.

2.0 Coleta e preparo de amostras a serem inoculadas

Volumes de 1000ml de leites desnatados de vaca e de cabra foram submetidos a 121°C por 15 minutos, após o que foram resfriados a 21°C e inoculados com 1% de culturas láticas, tipo BD, comercial (Christian Hansen) e comercial modificada (contendo isolados de leite de cabra e de cultura comercial modificada) (contendo isolados de leite cabra e de cultura comercial tipo BD). Após incubação por período de 24 horas acompanhou-se consumo do ácido cítrico.

3.0 Origem e Manutenção das culturas

Lactococcus lactis ssp. *lactis* Biov. *diacetylactis* (6C2) isolado de leite de cabra foi combinado com *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* (3BD1) e *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris* (2BD25) isolados de uma cultura tipo BD comercial (controle). A combinação destes isolados resultou nas culturas G: 3BD1 (70%) - 4C7 (1%) - 6C2 (20%) - 2BD25 (9%) e H: 3BD1 (70%) - 5C7 (1%) - 6C2 (20%) - 2BD25 (9%). As diversas bactérias foram mantidas refrigeradas isoladamente em Leite Desnatado Reconstituído (LDR) a 10%, estéril e combinadas nas proporções indicadas no momento de uso.

4.0 Determinação da concentração do ácido cítrico e diacetil

Concentrações de ácido cítrico e diacetil foram determinadas no leite de cabra e no leite de vaca após incubação com 1% das culturas BD comercial (controle) e culturas G e H, aqui chamadas de combinadas, cuja composição já foi descrita anteriormente.

4.1 Determinação de ácido cítrico

Para quantificação do ácido cítrico pelas diversas culturas utilizou-se o método indicado por Marier e Boulet (1958) modificado para adequar-se às características da amostra. A modificação deu-se a nível de preparo das amostras que, após diluição adequadas foram filtradas em papel-filtro (Whatman nº 40), para evitar turbidez. Após tratamento, as leituras foram feitas em Spectronic 20 (Baush & Lomb), a 420nm, nos tempos zero, nove e 24 horas.

4.2 Determinação do diacetil

Determinou-se o diacetil nos tempos zero, nove e vinte e quatro horas utilizando-se o método

colorimétrico de Prille e Hammer Netherlands, 1978). Após o tratamento das amostras as leituras foram feitas em spectronic 20 (Bauch & Lomb), a 530nm.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1.0 Análise da matéria prima

De uma maneira geral a composição do leite de cabra é muito semelhante à do leite de vaca (Lairson, 1978), o que pode ser observado nos dados da tabela 1.

A análise estatística destes dados indicou diferença nos níveis de ácido cítrico nos leites sendo que no leite de vaca a concentração é significativamente maior ($P \leq 0,01$). Estes valores corroborados pela literatura (Andrade, 1981; Peaker et alii, 1981; Zuquet, 1985) vão resultar em quantidades sensivelmente maiores de diacetil em leite de vaca quando comparado ao leite de cabra, inoculados com culturas láticas aromatizantes.

2.0 Utilização de ácido cítrico e produção de diacetil

Nas condições desta experimentação observou-se que o leite de vaca possui aproximadamente o dobro de ácido cítrico, precursor de diacetil, do que o leite de cabra (Tabela 2 e 3). Os valores médios encontrados foram 245,9 mg/100 ml de ácido cítrico em leite de vaca e em leite de cabra 2,2 menos, 111,8 mg/100 ml. Andrade (1981) encontrou 205,5 mg/100 ml para o leite de vaca e 89,4 mg/100 ml para o leite de cabra.

A velocidade da utilização de ácido cítrico neste trabalho mostrou-se mais acelerada no leite de vaca do que em leite de cabra. Enquanto que no leite de vaca as culturas BD, G e H após 9 horas de incubação consumiram 56,2%, 43,5% e 29,4% do ácido cítrico original, no leite de cabra o consumo pelas mesmas culturas foi de 33,07%, 35,33% e 25,30%, respectivamente.

Quanto à produção do diacetil, uma produção máxima é observada nove horas após a incubação a 21°C, chegando a pontos críticos no tempo 24, em ambos os leites. Esta observação sugere que o tempo ótimo de incubação para tais culturas deve estar situado entre nove e um outro tempo inferior a 24 horas, não detectado por este estudo.

O leite de vaca inoculado com as culturas BD, G e H incubado a 21°C por 24 horas apresentou 3,34; 5,30 e 5,38 ppm de diacetil, ao passo que as mesmas culturas em leite de cabra apresentaram 1,46; 2,67 e 2,90 ppm respectivamente. Diante destes resultados pode-se sugerir que as diferenças nas concentrações finais de diacetil foram resultado de diferenças composicionais dos leites sendo que as culturas envolvidas apresentaram capacidade semelhante de produção de diacetil em ambos os leites.

* Faculdade de Ciências Agropecuárias - Palmira, Universidade Nacional de Colombia
** Professor Adjunto - Universidade Federal de Viçosa, MG - Departamento de Tecnologia de Alimentos
*** Consultor Técnico-científico - Divisão de Laticínios, Ha-La do Brasil - Valinhos, SP (atualmente)
**** Professor Assistente, Universidade Federal de Viçosa Departamento de Tecnologia de Alimentos

TABELA 1 Valores Médios e Desvio-Padrão de Algumas Características Químicas de Leites de Vaca e Cabra Desnatados. *

Componentes	Leite de vaca (média $\pm$ s)	Leite de cabra (média $\pm$ s)	Valor de t
Extrato seco (%)	9,09 $\pm$ 0,08	9,79 $\pm$ 0,13	
Proteína (%)	3,31 $\pm$ 0,15	3,84 $\pm$ 0,03	
Gordura (%)	0,30 $\pm$ 0,08	0,47 $\pm$ 0,19	
Cinzas (%)	0,73 $\pm$ 0,00	0,77 $\pm$ 0,01	
Ácido cítrico			
mg (100ml)	245,10 $\pm$ 40,80	115,30 $\pm$ 8,15	13,62 **
Lactose	4,73 $\pm$ 0,11	4,68 $\pm$ 0,24	

* Média de três repetições, em duplicata

** Significativo a 1% de probabilidade (P $\leq$ 0,01).

CONCLUSÃO

O ácido cítrico, precursor natural do diacetil, principal componente do flavor produzido por bactérias aromatizantes em culturas tipo BD, está presente em quantidades significativamente menores ($P \leq 0,01$) em leite de cabra do que em leite de vaca.

Esta concentração mais baixa refletiu nas diferenças de concentração de diacetil produzido por culturas aromatizantes tipo BD, que foram significativamente maiores ($P \leq 0,05$) no leite de vaca, nesta experimentação.

Estando o ácido cítrico em quantidades aproximadamente 2,2 vezes menores em leite de cabra, sugere-se uma suplementação de pelo menos o dobro de ácido cítrico, indicado para o leite de vaca, de modo a estabilizar os níveis de diacetil em produtos lácteos fermentados elaborados com leite de cabra para que os produtos se assemelhem, quanto a este parâmetro, aos elaborados com leite de vaca.

SUMMARY

The citric acid concentration in cow's milk (245,10 mg/100ml) was significantly higher ($P \leq 0,01$) than that found in goat's milk (115,30 mg/100 ml).

Flavor producing cultures, BD type, (Commercial, G and H) inoculated in these milks, after incubation for 24 h at 21°C, consumed respectively 98,9%, 99,1% and 99,1% of the original citric acid in cow's skimmilk and 97,6%; 98,3%; 98,7% of that in goat's skimmilk. The same cultures produced 3,34; 5,30 and 5,38 ppm of diacetyl in cow's milk and 1,46; 2,67 and 2,9 ppm in goat's. The cultures involved in this experimentation exhibited similar behaviour, the differences observed being consequence of the differences in milk composition. It is suggested a supplementation of at least the double of the citric acid indicate for cow's milk to stabilize the levels of diacetyl in fermented dairy products made from milk in order to obtain products, regarding

this parameter similar to the ones produced with cow's milk.

BIBLIOGRAFIA

- Abrahansen, R.K. & Holmet, T.B. Goat's milk yoghurt made from non-homogenized milks concentrated by different methods. *J. Dairy Res.*, 48: 457-63, 1981.
- Andrade N.J. *Comportamento de Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris e Streptococcus lactis diacetylactis em leite de vaca e cabra tratados térmicamente*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1981. 76 p. (Tese de M.S.).
- A.O.A.C. *Official methods of analyses*. 20 ed. Washington Ed./ 1975. 1094 p.
- FAO Production Yearbook. Food and Agriculture Organization Roma/s. Ed./ 1986. V. 40/s.n.p./
- Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo /s. Ed./ 1986. 533 p.
- Larson, B.L. The dairy goat as model in lactation studies *J. Dairy Res.* 63 (7): 1023-9, 1978.
- Luquet, M.F. *Laits et produits laitiers*. Paris, Technique et Documentation Lavoisier, 1985. 397 p.
- Marier, J.R. & Boulet, J. Direct determination of citric acid in milk with as improved pyridine-acetic anhydride method. *J. Dairy Sci.*, 41 (12): 1683-92, 1958.
- Netherlands, Nederland Normalisatie Institut. Determination of diacetyl (2,3 butanedione) in butter and butter oil by the method of Prill & Hammer. *Dairy Sci. Abstracts* 40(4):226, 1978.
- Peaker, M.; Faulner, A.; Biathford, D.V. Changes in milk citrate concentration during lactation in the goat. *J. Dairy Res.*, 48: 357-61, 1981.
- Rueda, A.P. *Caracterização de Isolados de Leite de Cabra Envolvidos na Produção de "Buttermilk"*. Minas Gerais, Viçosa, UFV/1989, 112p. (Tese de M.S.)
- Silva, C.J. *Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1981. 166 p.

TABELA 2 Concentração e Consumo de Ácido Clátrico e Produção de Diacetil em Leite de Vaca Desnatado Esterilizado Inoculado com Culturas Comercial (BD) e Comercial Combinada (G e H), Incubação a 21°C, Inocula a 1%

[illegible]

* Resultado indicado é média de 3 repetições

TABELA 3 Concentração e Consumo de Ácido Cítrico e Produção de Diacetil em Leite de Cabra Desnatado Esterilizado Inoculado com Culturas Comerciais (BD) e Comercial Combinada (G e H), Incubação a 21°C, Inocula de 1%

[illegible]

* Resultado indicado é média de 3 repetições

POSSIBILIDADES DO EMPREGO DE BOMBA DE CALOR EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS (*)

Possibilities of heat pump applications in the dairy industry

Maria de Lourdes Vieira Araújo (**)
Newton Ribeiro Rocha (***)

RESUMO

Este trabalho apresenta as necessidades de água e vapor nos processos mais comuns da indústria laticínica, tomando como base o *Instituto de Laticínios Cândido Tostes* (Juiz de Fora/MG). Estes resultados orientaram a escolha dos processos de pasteurização e limpeza, para os quais desenvolveu-se o estudo técnico e econômico que possibilitaram o emprego de bombas de calor, uma vez que foi possível detectar uma redução de 41% na produção de vapor. Os resultados do estudo são apresentados em gráficos que relacionam a capacidade de pasteurização (ℓ/h) com o coeficiente de desempenho necessário (COP) comparativamente com um gerador de vapor (com e sem retorno de condensado)

INTRODUÇÃO

As necessidades térmicas de uma Indústria de Laticínios são asseguradas principalmente por carvão vegetal e óleo combustível. No setor Industrial de Alimentos e Bebidas, a Indústria de Laticínios destaca no consumo de óleo combustível, com uma participação na faixa de 50%. O óleo combustível é empregado em geradores de vapor, que trabalham com eficiências globais abaixo de 60%. O vapor obtido é indispensável em poucos processos, sendo utilizado na maioria deles para produção de água quente.

A bomba de calor é um equipamento eletrotérmico, que apresenta rendimentos (coeficientes de desempenho) de 200 a 600%, e é olhada mundialmente como uma boa alternativa de substituição do óleo combustível.

O objetivo deste trabalho foi o de analisar as possibilidades de utilização da bomba de calor em laticínios com a finalidade de produzir o aquecimento de água.

Seus dois principais sub-títulos são:

- “A Indústria de Laticínios” e,
- “Os Sistemas de Bomba de Calor”.

2.0 A indústria de laticínios

Inicialmente, fêz-se o levantamento de processos e necessidades de insumos energéticos na indústria de Laticínios, sendo tomado como referência o Instituto de Laticínios Cândido Tostes (Juiz de Fora). Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas 1 e 2, e podem ser extrapolados para pequenas e médias indústrias.

Em seguida, pesquisou-se os processos que possibilitarão a aplicação da bomba de calor, tomando como parâmetros os seus níveis de temperatura e suas necessidades energéticas.

Apresentamos no Quadro 1, um resumo das finalidades de utilização do vapor diretamente nos processos da indústria de laticínios. A bomba de calor é mais indicada para os processos que usam o vapor diretamente (para produção de água quente), o que não acarreta modificações físicas nos equipamentos usados atualmente.

QUADRO 1. Modos de utilização do vapor

Processos	Modos de Utilização
Pasteurização - Fabricação de manteiga	
Lavagem latões - Fabricação de requeijão	Para a produção de água quente
Fabricação de queijos - Limpeza	
Lavagem latões - Fabricação de fermento	Para esterilização
Fabricação de doce de leite - Fabricação de requeijão	Para aquecimento indireto

(*) Trabalho realizado no Instituto de Laticínios Cândido Tostes em conjunto com a Universidade Federal de Minas Gerais.

(**) Engenharia Química - Mestre em Engenharia Térmica - UFMG

(**) Engenheira Química - Mestre em Engenharia Térmica - UFMG
(***) Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Térmica - UFMG

TABELA 1 Necessidades de água e vapor nos processos

Processo	Água Gelada 0°C a 20°C	Água Industrial 20°C a 30°C	Vapor Direto		Vapor Indireto
			Água Morna 45°C a 60°C	Água Quente 60°C a 95°C	
Pasteurização	■	■		■	
Lavagem de Latões		■		■	
Doce de Leite					■
Manteiga	■	■		■	
Requeijão			■		■
Fermento	■		■		■
Queijo-Fabricação					
Tipo de Massa:					
. Crua	■				
. Semi cozida	■			■	
. Cozida	■			■	
Embalagem à vácuo					■
Parafina					■
Limpeza			■		

OBS: Os queijos sofrem as etapas de salga e maturação em câmaras resfriadas com água gelada ou com refrigerantes (proveniente de um circuito por compressão de vapor), conforme descrito no texto.

Vapor direto: vapor em contacto com o produto, sendo antes misturado à água (excesso: Queijo Ricota - vapor direto na massa).

Vapor indireto: Vapor não entra em contato com o produto sendo usado em camisa de vapor ou serpentina.

TABELA 2 Necessidades energéticas dos processos

Processos	Consumo Diário de Vapor (kg/dia)	% (***)	Consumo Diário de Combustível (kg/dia)	Funcionamento (Dias/semana)
Pasteurização	884	21.3	71.6	7
Lavagem de Latões	424	10.2	34.3	7
Manteiga	60	1.4	4.9	3
Requeijão	141	3.4	11.4	6
Doce de Leite	863	20.7	69.9	5
Fermento	78*	1.9	6.3	1
Parafina	6.4	0.2	0.5	1
Cry-o-vac	160	3.8	12.9	6
Queijos	158	3.5	12.8	6
Limpeza	831*	20.0	67.3	7
Outros**	399*	9.6	32.3	7

* Consumo médio estimado

** Outros engloba: aula prática, sorvete, laboratório tecnologia, vazamentos.

*** Percentagem total calor perdido sistema distribuição vapor: 3.7% (falta isolamento, aquecimento inicial) e 11.

2.1 Conclusões:

- O vapor é utilizado na maioria dos processos para produzir água quente;

- De acordo com o quadro 1 e as tabelas 1 e 2, os processos de pasteurização e de limpeza são os selecionados para a aplicação da bomba de calor.

As razões consideradas para esta escolha foram:

- temperatura máxima da água quente igual a 78°C;
- redução no consumo de combustível;
- caso da pasteurização: equipamento já instalado não será modificado, e a necessidade de frio e calor é simultânea (o que eleva a eficiência da bomba de calor).

ciência da bomba de calor).

- a utilização da bomba de calor nos processos de pasteurização e limpeza, resulta em uma redução máxima na produção de vapor, e portanto no consumo de combustível. Esta redução está em torno de 41,3%.

3.0 Os sistemas de bomba de calor

Nesta parte do trabalho, considera-se somente o sistema de bomba de calor aplicado ao processo de pasteurização. O sistema aplicado no processo de limpeza, é descrito em outra publicação (21).

A bomba de calor quando fornece ao processo

o frio e o calor simultaneamente é conhecida como bomba termofrigorífica. No nosso caso existe um acoplamento (conhecido como em cascata) entre o grupo frigorífico existente e a bomba de calor,

conforme figura 1. Neste acoplamento o evaporador da bomba de calor funciona como condensador do grupo frigorífico (3,41).

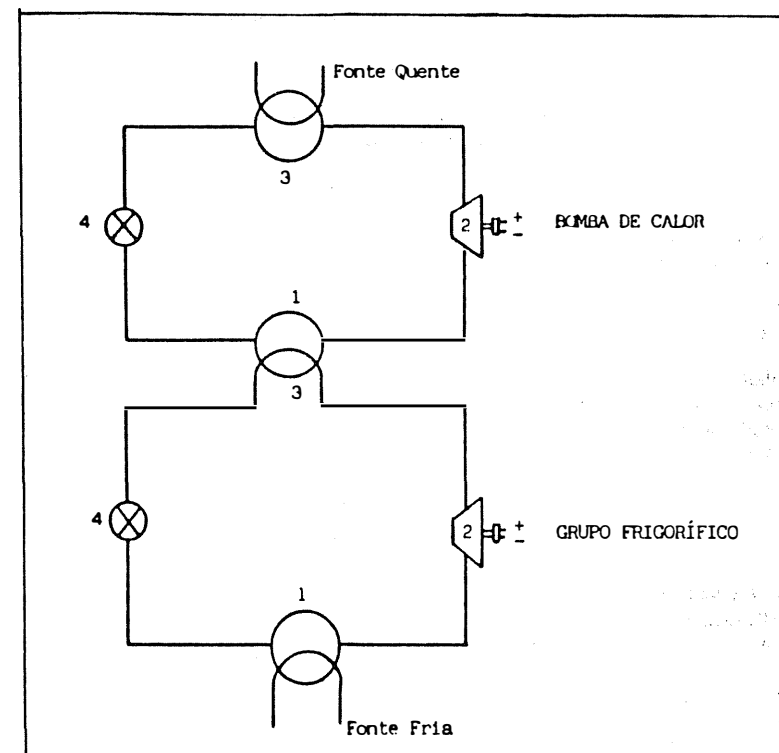


Figura 1 - Circuito em Cascata

Bomba de Calor : Fonte fria: Amônia

Fonte quente: água

Grupo Frigorífico : Fonte fria: Água
Fonte quente: Refrigerante da bomba de calor.

Componentes do Circuito:

1. Evaporador
2. Compressor

3. Condensador

4. Válvula de expansão

A água quente obtida é transportada em tubulações isoladas, até o pasteurizador, onde após trocar calor com o leite, retorna ao condensador. O tempo médio para a bomba de calor entrar em regime permanente (5,61) está por volta de 90 minutos, portanto deverá ser dada a partida do funcionamento da bomba de calor 90 minutos antes de se iniciar o processo de pasteurização.

A escolha dos componentes da bomba de calor utilizada, foi orientada para os tipos mais comuns encontrados no mercado, sendo pois, o compressor de êmbolos, os trocadores de calor do tipo casco e tubo (condensação externa e evaporação interna aos tubos) e válvula de expansão termostática.

Neste trabalho dois refrigerantes foram selecionados: o R12 e o R14. A seleção foi baseada nos seguintes critérios:

propriedades críticas (17), temperatura de descarga (18), taxa de compressão (19), estabilidade (10,11), disponibilidade e custo do refrigerante (12) e temperatura mínima de evaporação (12).

Foi desenvolvido um programa de computador denominado *Projeto 121*, que calcula, dimensiona e especifica o sistema de bomba de calor, sendo esquematizado nas seguintes etapas:

- Determinação da potência térmica do sistema de bomba de calor;
- Dimensionamento dos trocadores de calor (condensador e evaporador);
- Determinação dos custos totais para o sistema atual (gerador de vapor) e alternativo (bomba de calor).

3.1 Resultados

3.1.1 Determinação da potência térmica da bomba de calor:

Bomba de Calor aplicada a Indústria de Laticínios Setor - Pasteurização	
Determinação da Potência Térmica da Bomba de Calor	
Dados de entrada	
Dados do pasteurizador	
Temperatura da água (°C)	
Entrada	: 78.00
Saída	: 75.50
Vazão da água (m³/h)	: 27.00
Dados da tubulação	
Comprimento (m)	: 78.00
Temp. da parede (°C)	: 78.00
Temperatura ambiente (°C)	: 20.00

Resultados	
Tubulação	
Velocidade da água (m/s)	: 0.91
Diâmetros (m)	
Interno	: 0.10226
Externo	: 0.11430
Nominal	: 0.10160
Isolante - Tipo la de vidro	
Espessura (m)	: 0.0400
Potências térmicas (W)	
Perdida tubulação	: 2202.40
Necessária pasteurização	: 78570.00
Bomba de Calor	: 80852.40

3.1.2 Projeto dos trocadores de calor

Resumo de todos os trocadores de calor projetados

Evaporador	Fluido que fornece calor:	amônia
	Temperatura entrada:	33°C (fonte fria)
Condensador	Fluido que recebe calor:	água (fonte quente)
	Temperatura saída:	78°C
Diâmetro externo dos tubos: 0,75 (pol)		
Diâmetro interno dos tubos: 0,62 (pol)		

QUADRO 2 Projeto dos Trocadores de Calor (Limpeza)

Fator F: 0.95

Comprimento (m)	Mensagem	Tipo Passo	Área (m²)	Folga (%)	Déficit (%)
Evaporador (R718 - R12)					
1		Quadrado	42.970	19.70	
1		Triangular	36.148	19.34	
2		Quadrado	38.781	21.69	
2		Triangular	36.148	27.19	
3		Quadrado	29.804	0.31	
3	Troc. grande	Triangular	44.886	53.22	
Condensador (R12 - R718)					
1		Quadrado	17.475		0.25
1		Triangular	19.630	8.79	
2		Quadrado	12.927	3.3	
2		Triangular	13.166	4.89	
3		Quadrado	10.773	1.95	
3	Troc. grande	Triangular	12.568	16.47	
Evaporador (R718 - R114)					
1		Quadrado	42.970	1.01	
1	Troc. grande	Triangular	49.673	25.94	
2	Troc. grande	Quadrado	47.160	12.62	
2	Troc. grande	Triangular	54.102	37.00	
3	Troc. grande	Quadrado	58.172	31.37	
3	Troc. grande	Triangular	54.222	32.79	
Condensador (R114 - R718)					
1	Troc. grande	Quadrado	20.707	9.34	
1		Triangular	19.630	5.03	
2	Troc. grande	Quadrado	16.997	24.59	
2	Troc. grande	Triangular	13.166	0.61	
3		Quadrado	12.568	11.72	
3		Triangular	12.568	11.72	

3.1.3 Determinação dos custos

As equações empregadas para determinação dos custos são apresentadas no Quadro 3. A partir destas equações foram obtidos os custos atuais para os sistemas de bomba de calor e de geração de

vapor, considerando capacidades de pasteurização de 1000 a 8000 l/h, e de coeficientes de desempenho da bomba de calor de 2 a 6. O tempo de vida útil do gerador de vapor da bomba de calor foi considerado igual a 15 anos.

Os resultados são apresentados nos quadros 4 e 5.

DRO 3 Equações empregadas na análise econômica (baseadas na capacidade de pasteurização de 5000 l/h)

Custo Total =				
Gerador de Vapor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$\frac{67500}{0.6254087}$	$[0.0560726]$	
(sem retorno condensado)				
Gerador de Vapor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$\frac{67500}{0.6254087}$	$[0.0490118]$	
(com retorno condensado)				
Bomba de Calor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$67500 \left[\frac{0.3188}{COP} - \frac{0.0312648}{CAP \{j\}} \right]$		
Custo Operacional * =				
Gerador de Vapor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$\frac{67500}{0.6254087}$	$[0.0441645 + 0.0036207]$	
(sem retorno condensado)				
Gerador de Vapor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$\frac{67500}{0.6254087}$	$[0.0371037 + 0.00326207]$	
(com retorno condensado)				
Bomba de Calor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$67500 \left[\frac{0.2310611}{COP} + \frac{0.0066142}{COP} - \frac{0.0023566}{CAP \{j\}} \right]$		
Custo Inicial =				
Bomba de Calor	$\frac{CAP \{j\}}{CAPINST}$	$67500 \left[\frac{0.0815746}{COP} + 0.0290652 - \frac{CAPINST}{CAP \{j\}} \right]$		

* OBS.: O 1º termo refere-se ao custo do consumo e os demais ao custo de manutenção.

QUADRO 4 Custos Totais (Pasteurização)

Sistema Bomba de Calor

Coeficiente Desempenho: 2.00				Custos	
Capacidade (1/h)	Consumo Energia (kW)	Inicial (OTN)	consumo (OTN/h)	Atual do Consumo (OTN)	Custo Total (OTN)
1000.00	8.09	2498.95	0.0572	1559.68	4262.36
2000.0	16.17	3046.61	0.1144	3119.37	6414.34
3000.0	24.26	3594.26	0.1716	4679.05	8566.32
4000.0	32.34	4141.91	0.2288	6238.73	10718.30
5000.0	40.43	4689.56	0.2860	7798.42	12870.28
6000.0	48.51	5237.22	0.3432	9358.10	15022.26
7000.0	56.60	5784.87	0.4004	10917.79	17174.25
8000.0	64.68	6332.52	0.4576	12477.47	19326.23

Coeficiente Desempenho: 3.00				Custos	
Capacidade (1/h)	Consumo Energia (kW)	Inicial (OTN)	consumo (OTN/h)	Atual do Consumo (OTN)	Custo Total (OTN)
1000.0	5.39	2316.40	0.0381	1039.79	3545.03
2000.0	10.78	2681.50	0.0763	2079.58	4979.68
3000.0	16.17	3046.61	0.1144	3119.37	6414.34
4000.0	21.56	3411.71	0.1525	4159.16	7848.99
5000.0	26.95	3776.81	0.1907	5198.95	9283.65
6000.0	32.34	4141.91	0.2288	6238.73	10718.30
7000.0	37.73	4507.01	0.2669	7278.52	12152.96
8000.0	43.12	4872.11	0.3051	8318.31	13587.61

Coeficiente Desempenho: 4.00			Custos		
Capacidade (1/h)	Consumo Energia (kW)	Inicial (OTN)	consumo (OTN/h)	Atual do Consumo (OTN)	Custo Total (OTN)
1000.0	4.04	2225.13	0.0286	779.84	3186.37
2000.0	8.09	2498.95	0.0572	1559.68	4262.36
3000.0	12.13	2772.78	0.0858	2339.53	5338.35
4000.0	16.17	3046.61	0.1144	3119.37	6414.34
5000.0	20.21	3320.43	0.1430	3899.21	7490.33
6000.0	24.26	3594.26	0.1716	4679.05	8566.32
7000.0	28.30	3868.08	0.2002	5458.89	9642.31
8000.0	32.34	4141.91	0.2288	6238.73	10718.30

Coeficiente Desempenho: 5.00			Custos		
Capacidade	Consumo Energia	Inicial	consumo	Atual do Consumo	Custo Total
(1/h)	(kW)	(OTN)	(OTN/h)	(OTN)	(OTN)
1000.0	3.23	2170.36	0.0229	623.87	2971.17
2000.0	6.47	2389.42	0.0458	1247.75	3831.96
3000.0	9.70	2608.48	0.0686	1871.62	4692.75
4000.0	12.94	2827.55	0.0915	2495.49	5553.55
5000.0	16.17	3046.61	0.1144	3119.37	6414.34
6000.0	19.40	3265.67	0.1373	3743.24	7275.13
7000.0	22.64	3484.73	0.1602	4367.11	8135.92
8000.0	25.87	3703.79	0.1830	4990.99	8996.72

Coeficiente Desempenho: 6.00			Custos		
Capacidade	Consumo Energia	Inicial	consumo	Atual do Consumo	Custo Total
(1/h)	(kW)	(OTN)	(OTN/h)	(OTN)	(OTN)
1000.0	2.70	2133.85	0.0191	519.89	2827.70
2000.0	5.39	2316.40	0.0381	1039.79	3545.03
3000.0	8.09	2498.95	0.0572	1559.68	4262.36
4000.0	10.78	2681.50	0.0763	2079.58	4979.68
5000.0	13.48	2864.06	0.0953	2599.47	5697.01
6000.0	16.17	3046.61	0.1144	3119.37	6414.34
7000.0	18.07	3229.16	0.1335	3639.26	7131.67
8000.0	21.56	3411.71	0.1525	4159.16	7848.99

QUADRO 5 - Determinação dos Custos Totais (Pasteurização) - Sistema Gerador de Vapor

Sistema sem retorno de Condensado					
Capacidade (l/h)	Consumo Energia (kW)	Inicial (OTN)	consumo (OTN/h)	Custos Atual do Consumo (OTN)	Custo Total (OTN)
1000.0	25.10	178.99	0.0370	953.39	1210.57
2000.0	50.20	357.97	0.0740	1906.77	2421.14
3000.0	75.30	536.96	0.1110	2860.16	3631.71
4000.0	100.40	715.94	0.1480	3813.55	4842.28
5000.0	125.50	894.93	0.1849	4766.93	6052.85
6000.0	150.60	1073.91	0.2219	5720.32	7263.42
7000.0	175.70	1252.90	0.2589	6673.70	8473.99
8000.0	200.80	1431.88	0.2959	7627.09	9684.55

Sistema de Retorno de Condensado					
Capacidade (l/h)	Consumo Energia (kW)	Inicial (OTN)	consumo (OTN/h)	Custos Atual do Consumo (OTN)	Custo Total (OTN)
1000.0	23.56	178.99	0.0311	800.89	1058.07
2000.0	47.12	357.97	0.0621	1601.78	2116.15
3000.0	70.68	536.96	0.0932	2402.67	3174.22
4000.0	94.24	715.94	0.1243	3203.56	4232.30
5000.0	117.81	894.93	0.1554	4004.46	5290.37
6000.0	141.37	1073.91	0.1864	4805.35	6348.44
7000.0	164.93	1252.90	0.2175	5606.24	7406.52
8000.0	188.49	1431.88	0.2486	6407.13	8464.59

3.2 Conclusões

Na aplicação da bomba de calor no processo de pasteurização, foram obtidas as seguintes conclusões:

3.2.1 Projeto dos trocadores de calor

O dimensionamento dos trocadores de calor não é afetado pelo coeficiente de desempenho da bomba de calor pois as cargas térmicas do con-

densador e do evaporador são fixas.

3.2.2 Análise econômica

Da análise dos resultados obtém-se as equações apresentadas no quadro 6, que permitiram a avaliação econômica da instalação da bomba de calor em indústrias de laticínios, em comparação com o sistema usual de geração de vapor. Estas equações foram transformadas em gráficos (figuras 2, 3 e 4), dos quais podemos inferir que:

QUADRO 6 Equações Empregadas na Análise Econômica para Construção dos Gráficos (Figuras 2, 3 e 4).

Equivalência dos Custos Totais		
Ger. Vapor sem retorno Condensado COP =	$\frac{0.3188}{0.0896575 - 0.0312648}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$
Ger. Vapor com retorno Condensado COP =	$\frac{0.3188}{0.0770823 - 0.0312648}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$
Equivalência dos Custos Operacionais		
Ger. Vapor sem retorno Condensado COP =	$\frac{0.2376753}{0.0764064 - 0.0023566}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$
Ger. Vapor com retorno Condensado COP =	$\frac{0.2376753}{0.0651165 - 0.0023566}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$
Equivalência entre Investimento Inicial e Economia Obtida no Consumo		
Ger. Vapor sem retorno Condensado COP =	$\frac{0.3192266}{0.076404 - 0.0314219}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$
Ger. Vapor com retorno Condensado COP =	$\frac{0.3192266}{0.0651165 - 0.0314219}$	$\frac{CAPINST}{CAP [J]}$

a) Indústrias a serem instaladas (fig. 2):

Tomando como limite atual o coeficiente de desempenho da bomba de calor em torno de 6, conclui-se que:

É inviável economicamente a instalação da bomba de calor em indústrias com capacidades de pasteurização até 4000 l/h (pequeno porte).

É viável economicamente a instalação de bombas de calor em indústrias com capacidades de pasteurização a partir de 5000 l/h (médio porte).

O aumento da capacidade de pasteurização aumenta técnica e financeiramente a possibilidade da instalação da bomba de calor, pois que o ponto de equilíbrio exige coeficiente de desempenho bem abaixo de 6.

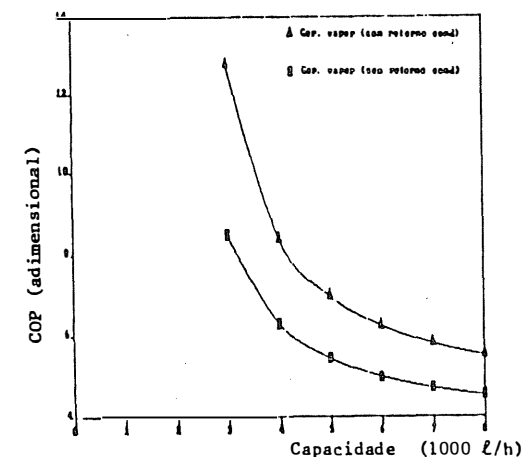


Fig. 2 Valores de COP que tornam equivalentes os custos totais dos sistemas gerador de vapor e bomba de calor, para várias capacidades de pasteurização. (Indústrias Novas)

b) Indústrias já instaladas

A figura 3, indica a possibilidade de instalação da bomba de calor para todas as capacidades de pasteurização, se considerarmos somente os custos operacionais (consumo de

energia + manutenção)

A figura 4, mostra que somente indústrias com capacidade de pasteurização igual ou maior do que 7000 l/h podem instalar bombas de calor com retorno do investimento antes do fim da vida útil do equipamento.

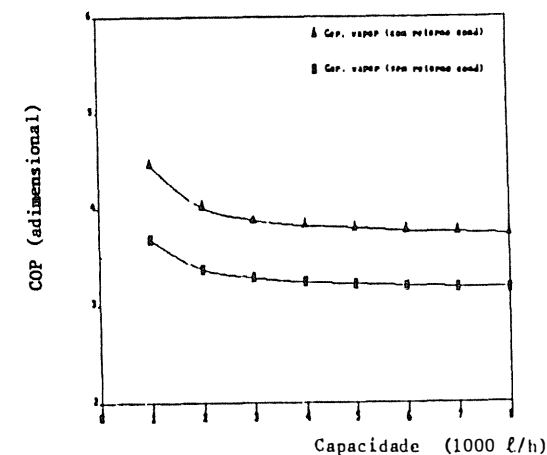


Fig. 3 Valores de COP que tornam equivalentes os custos operacionais dos sistemas gerador de vapor e bomba de calor, para várias capacidades de pasteurização (Indústrias Já Instaladas)

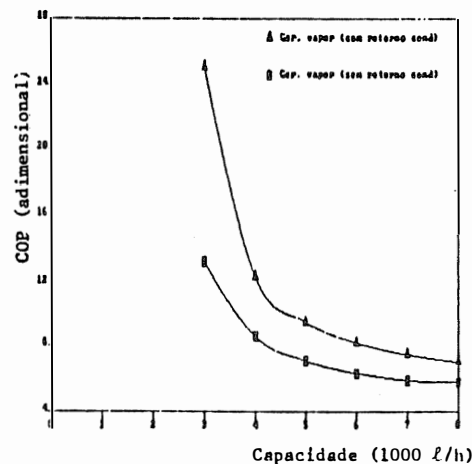


Fig. 4 Valores de COP que pagam o investimento da bomba de calor no período de vida útil, (Indústrias Já Instaladas)

Não existe rentabilidade na instalação de bomba de calor se a indústria possuir sistema de vapor com retorno de condensado (figura 4).

Para o caso da indústria com capacidade de pasteurização de 8000 l/h, o tempo necessário para igualar os custos totais dos sistemas gerador de vapor e de bomba de calor foi de 76,3 meses. A economia obtida a partir deste tempo foi de 1937,2 OTN.

3.2.3 Gerais

- No projeto dos trocadores de calor, a utilização do refrigerante R114 implicou em maior superfície de troca de calor, portanto é preferível trabalhar com o refrigerante R12.
- A aplicação de bomba de calor em laticínios ficou totalmente ligada ao seu coeficiente de desempenho. Valores elevados de desempenho podem ser obtidos com adição de sub-resfriador e/ou superaquecedor à instalação normal.

BIBLIOGRAFIA

- Araújo, V.L.M. *Aplicação de bomba de calor na indústria de laticínios*, Tese de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte, 1988.
- Almin, Y.; Deschamps, G.; Goff, R.; Laroche, G. *La pompe à chaleur et ses applications*

industrielles. *Revue Générale de Thermique*, 19 (224-225): 705-24, 1980.

Barcellos, M.K. *Aplicação de bomba de calor a secagem de grãos*, Tese de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte, p. 33, 1986.

Bernier, J. *La Pompe de Chaleur - Mode D'Employ*, Paris, Pyc. Edition, 1979, V. 1 e 2.

Downing, C.R. Du Pont de Nemours & Co. *Characteristics of Refrigerants*, pp. 331-45, RT-52, May, 1971.

Do Pont de Nemours International S.A. *Freon Fluorocarbons - Properties and applications*.

Duminil, M. *Les diverses familles de pompes de chaleur*. *Revue Générale de Thermique*, 19 (224-225): 653-675, 1980.

Gray, J.B.; Downing, R.C., R-502 a better heat pumps refrigerant. *Refrigeration and air conditioning*, July, 1972.

Heap, R.P. *Heat pumps*. London, Halsted Press Book, 1979.

Kumar, K.O.; Murthy, S.S.; Murthy, K.V.M. *Studies on Air-to-Air Heat Pump for Drying Applications*. *Heat Recovery Systems*, 4, (4): 209-217, 1984.

Manon, B.; Marie, G.; Vernaz-Gris, A. *Comparaison des propriétés thermocinétiques de fluides utilisables dans les cycles de conversion thermodynamique*. *Revue Générale de Thermique*, 19 (224-225): 677-86, 1980.

Valle, M.R. *Racionalização do uso de óleo combustível nas indústrias de laticínios*, Tese de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte, 1984.



O DESINFETANTE IDEAL E UNIVERSAL DOS LATICÍNIOS

CONFIRME VOCÊ MESMO ALGUMAS DAS VANTAGENS QUE O KILOL-L LHE OFERECE

- Origem orgânica-natural (composto ativo o EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT).
- Não Tóxico, Não Corrosivo, Não Metálico, Não Volátil, Não Irritante.
- NÃO CONTAMINANTE DO LEITE E SEUS DERIVADOS.
- Não altera o sabor ou odor dos alimentos e água.
- Altíssimo poder ANTIOXIDANTE, atuando eficazmente sobre matéria orgânica.
- DISPENSA O ENXAGUE APÓS SUA APLICAÇÃO.
- Seu composto ativo o DF-100 (EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT), está registrado na F.D.A. (Food & Drug Administration dos E.E.U.U.) sob o N° R-0013982.

APLICAÇÕES

- **SANITIZAÇÃO** DA ÁGUA DE PROCESSO.
- **DESINFECÇÃO** POR NEBULIZAÇÃO AMBIENTAL DE SALAS DE PROCESSO E ARMAZENAGEM DO LEITE E SEUS SUB-PRODUTOS.
- **DESINFECÇÃO** MANUAL.
- POR IMERSÃO.
- POR CIRCULAÇÃO EM EQUIPAMENTOS QUE TRABALHAM A ALTA TEMPERATURA E A BAIXA TEMPERATURA.
- CAMINHÕES DE TRANSPORTE DE LEITE E SEUS DERIVADOS.



CHEMIE BRASILEIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Praça Alexandre Magno, 165 — Jd. Oriental
Caixa Postal, 474
12235 — São José dos Campos-SP — Brasil
FONE: (0123) 31-4455/FAX: (0123) 31-0834/TELEX 123 3522 CHEB BR

KILOL-L

DESINFETANTE NATURAL NOBRE

FERMENTAÇÃO SEMICONTÍNUA DE SORO DE LEITE POR *Lactobacillus bulgaricus* EM INSTALAÇÃO PILOTO

“Semicontinuous fermentation of whey by
Lactobacillus bulgaricus in pilot plant”

Pablo A. Sanchez Podlech (*)
Marcelo Furia Luna (*)
Paulo Roberto Jerke (*)
Ozair Souza (*)
Carlos A.C. de Souza Neto (*)
Rogério Francisco dos Passos (*)
Walter Borzani (*)

RESUMO

O presente trabalho, realizado em escala piloto, tem por principal objetivo correlacionar a produtividade em ácido láctico com a fração de inóculo, em fermentação semicontínua de soro de leite por *Lactobacillus bulgaricus*. Os resultados foram comparados aos anteriores obtidos em fermentadores de laboratório (Sanchez Podlech *et alii*, 1990) com o intuito de verificar se o processo em estudo é viável em escala industrial. Verificou-se, também, a aplicabilidade do modelo matemático proposto por Borzani *et alii* (1990)

INTRODUÇÃO

Entre os muitos resíduos poluentes resultantes da operação de indústria de alimentos, o soro de leite efluente residual de fábricas de queijo, acarreta freqüentemente sérios problemas no que diz respeito ao seu descarte, quer pela elevada demanda bioquímica de oxigênio que apresenta (30.000 a 50.000 mg/l), quer pelos volumes produzidos, principalmente em instalações de grande porte (a cada 100 litros de leite destinados à produção de queijos correspondem 80 a 90 litros de soro residual).

Entre as várias alternativas que visam solucionar ou atenuar os problemas decorrentes da produção desse resíduo, consideramos apenas a que submete o soro a uma fermentação por bactérias que transformam a lactose em ácido láctico. Durante a fermentação, o ácido formado vai sendo neutralizado por adição automática de NH_3 ou de solução de NH_4OH , de modo a manter constante o pH do meio. O líquido fermentado, depois de concentrado, é utilizado como fonte de nitrogênio na alimentação de ruminantes.

A fermentação do soro de leite, tanto por processo descontínuo como por processo contínuo, foi estudada por vários pesquisadores (Arnott *et alii*, 1958; Gerhardt & Reddy, 1978; Keller & Gerhardt, 1975; Marshall, 1972; Reddy *et alii*, 1976; Stieber & Gerhardt, 1979, 1981). A utilização do concentrado nitrogenado em rações de ruminantes foi objeto de diversas publicações (Allen, 1972; Crickenberger *et alii*, 1977; Erdman *et alii*, 1977; Hazzard *et alii*, 1958; Huber *et alii*,

1976; Reddy *et alii*, 1976).

Só muito recentemente, porém, foram publicados os primeiros resultados, obtidos em escala de laboratório, mostrando a possibilidade e as vantagens de se proceder à fermentação láctica do soro por processo semicontínuo (Sanchez Podlech *et alii*, 1990), e apresentando-se um modelo matemático capaz de interpretar os resultados experimentais (Borzani *et alii*, 1990).

Para evitar dúvidas, convém esclarecer que o processo semicontínuo de fermentação é aquele que é realizado como descrito a seguir:

1. A primeira fermentação é efetuada como batelada simples, isto é, colocam-se, no fermentador, o meio a fermentar e o inóculo devidamente preparado, controlando-se as condições de operação para o bom desempenho do microorganismo.

2. Uma vez terminada a primeira fermentação, retira-se, do reator, uma fração do meio fermentado que é encaminhada aos tratamentos finais.

3. O volume de meio fermentado que ficou no reator será o inóculo da segunda fermentação, adicionando-se-lhe, então, o volume de meio igual ao volume de material fermentado retirado na operação anterior (item 2).

4. E assim sucessivamente, utilizando-se como inóculo, em uma dada fermentação, parte do material fermentado obtido na fermentação anterior.

Os experimentos realizados em escala de laboratório (Sanchez Podlech *et alii*, 1990) mostraram que a produtividade em ácido láctico, P (expressa em gramas de ácido láctico produzido, por litro de meio fermentado e por hora de fermentação) pode ser empiricamente correlacionada com a

fração de inóculo β (definida como a relação entre o volume de inóculo e o volume total de líquido no fermentador) por uma fração do tipo:

$$P = \frac{A \beta}{B + \beta} \quad (1)$$

em que A e B são constantes. A equação (1) foi explicada pelo modelo já citado (Borzani *et alii*, 1990).

Com o objetivo de verificar o comportamento do processo semicontínuo em maior escala, foram realizados experimentos em instalação piloto, cujos resultados são apresentados e discutidos neste trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

1.0 Instalação piloto

A instalação piloto, montada na Cooperativa Central Catarinense de Laticínios Ltda. (Itajaí, SC) era composta, essencialmente, por um tanque de pasteurização e um fermentador, ambos de aço inoxidável, encamisados, com capacidade nominal de 1.200 litros e munidos de agitador com duas turbinas de pás verticais. A freqüência do agitador do tanque de pasteurização era fixa e igual a 103 min^{-1} , enquanto a do fermentador podia ser regulada entre 45 e 225 min^{-1} .

No tanque de pasteurização, o tratamento térmico do soro era efetuado por passagem de vapor na camisa, controlando-se a temperatura por acionamento manual de válvulas.

O fermentador dispunha de controle automático de temperatura por circulação de água, aquecida ou não, pela camisa. O pH do meio em fermentação era automaticamente controlado por adição de NH_3 ou de solução de NH_4OH .

2.0 Matéria prima

Foram utilizados soros de requeijão e de queijo minas frescal. Os teores de açúcares totais, calculados como lactose, de seis partidas do soro, variaram de 25 a 52 g/L. O soro de cada partida era pasteurizado a 70°C por 15 min e, em seguida, resfriado até atingir a temperatura de fermentação.

3.0 Preparo do primeiro inóculo

Partiu-se de quatro frascos de aproximadamente 50mL contendo, cada um deles, cerca de 200mg de cultura pura liofilizada de *Lactobacillus bulgaricus* CDB-001.

Cada frasco, depois de receber 8mL de água destilada e esterilizada, foi agitado manualmente por 10 minutos.

Com as suspensões obtidas foram inoculados dois erlenmeyers (cada um deles recebendo o equivalente a 400 mg de cultura liofilizada) de 4 litros contendo, cada um deles, 2 litros de meio

(200g de leite em pó desnatado dissolvido em 1,8 litros de água potável) previamente autoclavado a 115°C por 15 min. Os erlenmeyers foram incubados a 42°C por 12 horas. Os conteúdos desses dois frascos, uma vez coagulados, serviram de inóculo para um recipiente de aço inoxidável de 50 litros contendo 36 litros de leite tipo C, desnatado, pasteurizado e enriquecido com 600g de leite em pó desnatado. Após incubação a 42°C por 8 horas, o meio encontrava-se coagulado.

Esses 40 litros de meio coagulado constituíam o primeiro inóculo.

4.0 Primeira fermentação

Ao fermentador citado no item 1 foram adicionados 260 litros de soro pasteurizado, 1,5kg de autolisado de levedura (preparado conforme descrito por Baralle & Borzani, 1988) e os 40 litros de inóculo citado no item 3.

Foram mantidas as seguintes condições:

a) temperatura = $(45,5 \pm 0,5)^\circ\text{C}$

b) freqüência do agitador = 60 min^{-1}

c) pH = $5,60 \pm 0,02$

A fermentação se completou em 15 horas.

5. Fermentação semicontínua

O material fermentado obtido no item 4 serviu de inóculo para experimentos de fermentação semicontínua, realizados como descrito na Introdução.

Foram realizados 45 fermentações, distribuídas em seis ensaios, utilizando-se os seguintes volumes de inóculo: 200 L ($\beta = 0,20$ ou 20%), 300 L ($\beta = 0,30$ ou 30%), 400 L ($\beta = 0,40$ ou 40%), e 600 L ($\beta = 0,60$ ou 60%), para um volume total de trabalho de 1.000 litros.

Como nutriente utilizou-se autolisado de levedura na concentração de 6,0 g por litro de meio em fermentação, excetuando-se o ensaio número 1, no qual essa concentração foi de 4,8 g/L.

As condições de fermentação foram as descritas no item 4.

6.0 Técnica analítica

As concentrações de açúcares totais, calculadas como lactose, foram determinadas pelo método descrito por Montgomery (1961).

As produtividades em ácido láctico foram calculadas a partir dos consumos de NH_3 ou de solução de NH_4OH , pois foi constatado (Baralle & Borzani, 1987) que a concentração de ácido láctico produzido é proporcional ao volume de solução de NH_4OH empregado no controle do pH do meio em fermentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos nos vários ensaios realizados.

*) Pesquisadores do Centro de Desenvolvimento Biotecnológico de Santa Catarina, R. Princesa Isabel, 114, 89200, Joinville, SC.

TABELA 1 Resultados obtidos nos ensaios de fermentação semicontínua de soro de leite por *Lactobacillus bulgaricus* CDB-001 em instalação piloto, com indicação dos respectivos desvios padrão.

ENSAIO	N°	N	V _i		V _s	Sol. de NH ₄ OH		M _N	T	P
			V _i	V _s		V(L)	C(g/L)			
1(a)	7	600	400	400	0,60	9,1 ± 0,7	398,1	1,8 ± 0,1	2,8 ± 0,3	3,37
2	4	600	400	400	0,60	—	—	2,6 ± 0,2 (b)	2,9 ± 0,3	4,75
3	10	400	600	600	0,40	16 ± 2	398,1	3,1 ± 0,4	3,9 ± 0,5	4,14
4	10	300	700	700	0,30	22 ± 2	448,6	4,8 ± 0,4	5,7 ± 0,8	4,36
5	6	300	700	700	0,30	—	—	4,8 ± 0,3 (b)	6,3 ± 0,3	4,03
6	8	200	800	800	0,20	23 ± 1	448,6	5,0 ± 0,2	6,5 ± 0,8	3,98

(a) Ensaio realizado com menor concentração de autolizado de levedura

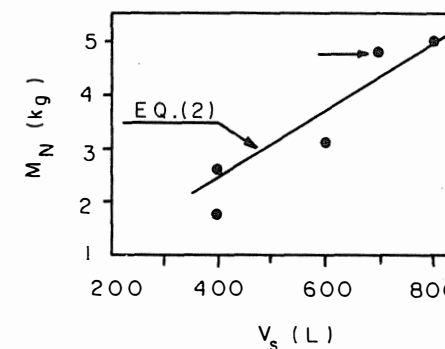
(b) Valores determinados por pesagem do cilindro de NH₃. Os demais valores de M_N foram calculados a partir de V e C.

Se as várias partidas de soro apresentassem, aproximadamente, a mesma concentração de lactose, M_N deveria ser proporcional a V_s, como se constatou em trabalho anterior (Sanchez Podlech et alii, 1990).

O fato de não ter sido possível, em escala pi-

loto, trabalhar-se com soros de composição praticamente constante, conduziu ao resultado representado na Figura 1 e na equação (2).

$$M_N = 0,00623 \cdot V_s \quad (2)$$

Figura 1 Correlação entre a massa total de NH₃ adicionada para controlar o pH do meio (M_N) e o volume de soro utilizado no ensaio (V_s). O ponto indicado por uma seta representa dois valores experimentais.

A dispersão de pontos observada na Figura 1 é consequência da variação da concentração de lactose nas várias partidas de soro utilizadas nos experimentos.

A equação (2) permite calcular o valor médio das concentrações de lactose nos soros utilizados em todas as fermentações, uma vez que as limitações do laboratório da Cooperativa não possibilitaram medir a concentração de lactose em cada uma das partidas de soro. De fato, sendo M_N a massa de NH₃ que neutralizou o ácido láctico produzido na fermentação, e considerando que o rendimento da fermentação é de 93% (Sanchez Podlech et alii, 1990), a massa de lactose correspondente à massa M_N de NH₃ será:

$$M_L = \frac{342,29}{68,12 \cdot 0,93} \quad M_N = 5,40 \cdot M_N \quad (3)$$

Combinando as equações (2) e (3) resulta:

$$M_L = 0,0336 \cdot V_s \quad (4)$$

A concentração média de lactose será, então:

$$S_m = \frac{M_L}{V_s} = 0,0336 \text{ kg/L} = 33,6 \text{ g/L}$$

A Figura 2 mostra que a equação empírica (5) pode ser utilizada para representar a correlação entre P e β.

$$P = 4,94 \cdot \frac{\beta}{0,52 + \beta} \quad (5)$$

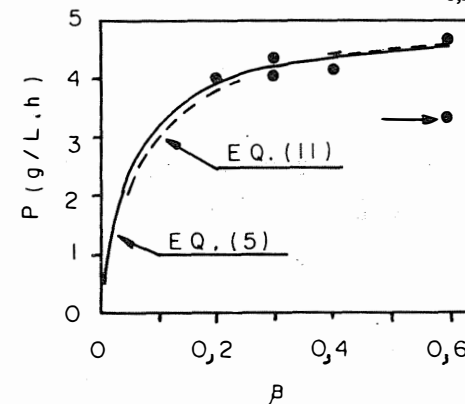


Figura 2 Influência da fração de inóculo (β) na produtividade em ácido láctico (P). O ponto indicado por uma seta representa o ensaio realizado com concentração mais baixa de nutriente. Estão representadas a equação empírica (5) e a resultante da aplicação do modelo matemático (11).

Verifica-se, assim, empiricamente, que também em escala piloto se aplica a equação genérica (1), sendo, neste caso, $A = 4,94 \text{ g/L.H}$ e $B = 0,052$.

O modelo matemático já referido (Borzani et alii, 1990) estabelece a seguinte correlação entre o tempo necessário para se completar a fermentação (T) e a fração de inóculo (β):

$$T = \gamma (1 - \beta) / \beta \quad (6)$$

sendo:

$$\gamma = K_1 + K_2 \cdot \beta \quad (7)$$

$$K_1 = B \cdot K_2 \quad (8)$$

$$K_2 = 0,979 \cdot S_m / A \quad (9)$$

onde K_1 e K_2 são constantes.

A partir dos valores de β e T da Tabela 1 é possível, pela equação (6), calcular os valores de γ , obtendo-se os resultados indicados na Tabela 2.

TABELA 2 Valores de γ calculados pela equação (6) a partir dos dados da Tabela 1

ENSAIO Nº	β	T(h)	$(1 - \beta) / \beta$	γ (h)
2	0,60	2,9	0,667	4,348
3	0,40	3,9	1,500	2,600
4	0,30	5,7	2,333	2,443
5	0,30	6,3	2,333	2,700
6	0,20	6,5	4,000	1,625

Os valores de β e γ da Tabela 2 permitem chegar à Figura 3 e a equação (10).

$$\gamma = 0,48 + 6,29 \cdot \beta \quad (10)$$

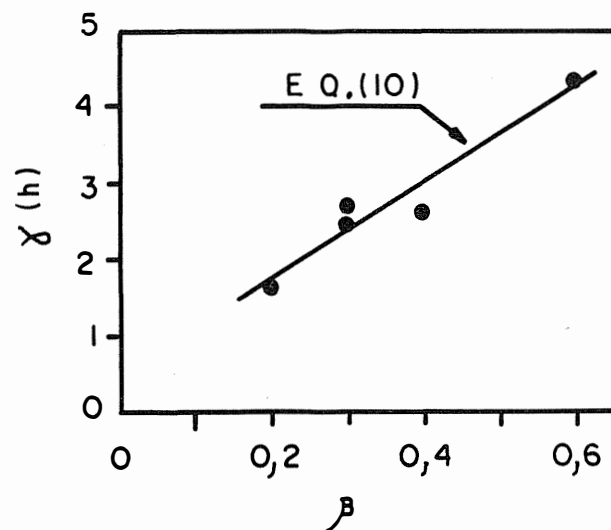


FIGURA 3 Influência da fração de inóculo (β) no parâmetro γ definido pela equação (6)

Tem-se, então, $K_1 = 0,48 \text{ h}$ e $K_2 = 6,29 \text{ h}$. As equações (8) e (9) possibilitam, agora, o cálculo de A e B: $A = 5,24 \text{ g/L.h}$ e $B = 0,076$.

A equação que correlaciona P com β , resultante

da aplicação do modelo matemático (Borzani et alii, 1990) é, portanto:

$$P = 5,24 \cdot \frac{\beta}{0,076 + \beta} \quad (11)$$

A Figura 2 mostra que a equação empírica (5) e a do modelo (11) são praticamente coincidentes.

Quanto à influência de β em T, as equações (6) e (10) conduzem a:

$$T = (0,48 + 6,29 \cdot \beta) (1 - \beta) / \beta \quad (12)$$

A Figura 4 mostra o grau de concordância entre os pontos experimentais e a equação (12).

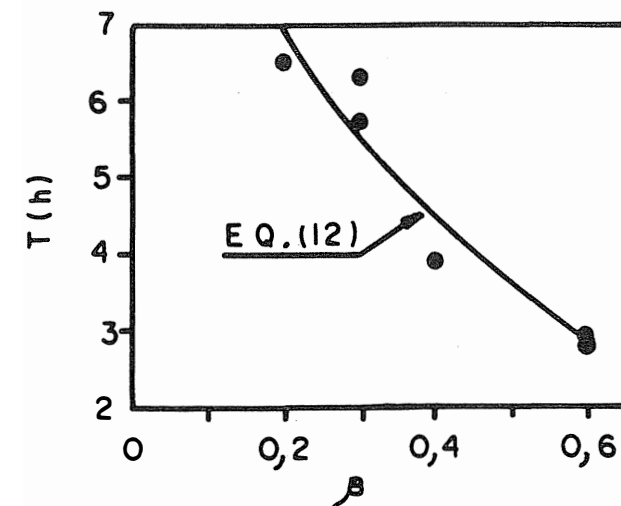


FIGURA 4 Influência da fração de inóculo (β) no tempo necessário para que a fermentação se complete (T).

Resta, finalmente, comparar os resultados obtidos em laboratório (Sanches Podlech et alii, 1990; Borzani et alii, 1990) com aqueles obtidos em escala piloto.

Nos ensaios realizados em laboratório, as seguintes equações foram obtidas como consequência da aplicação do modelo matemático aos valores experimentais:

$$P = 6,34 \cdot \frac{\beta}{0,092 + \beta} \quad (13)$$

$$T = (0,61 + 6,64 \cdot \beta) (1 - \beta) / \beta \quad (14)$$

As representações gráficas das equações (11) a (14) (ver Figuras 5 e 6) permitem visualizar as diferenças observadas entre os resultados obtidos em laboratório e os obtidos em escala piloto.

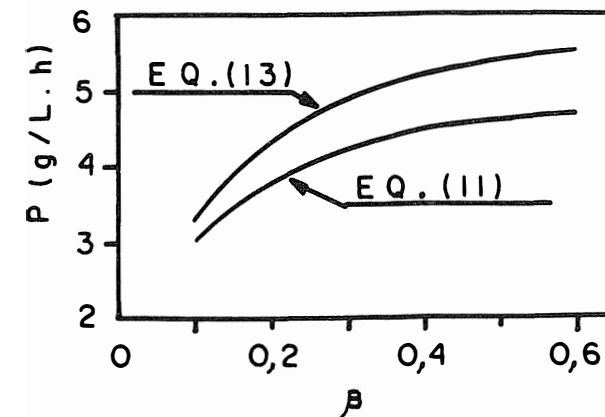


FIGURA 5 Comparação entre as produtividades em ácido láctico (P) obtidas em fermentadores de laboratório (13) e as obtidas em escala piloto (11)

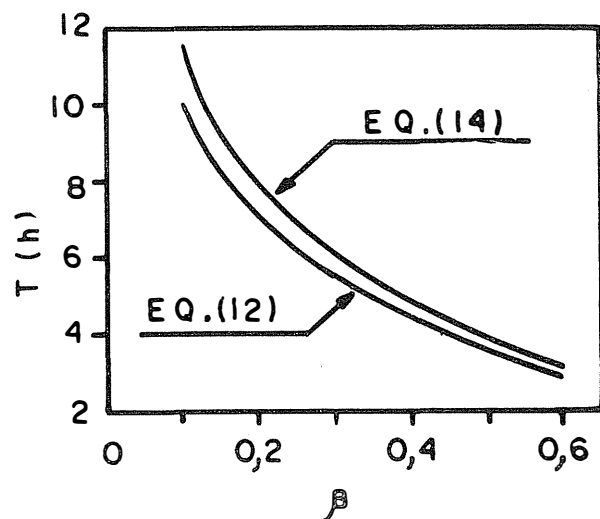


FIGURA 6 Comparação entre os tempos para se completar a fermentação (T) em fermentadores de laboratório (14) e em escala piloto (12)

CONCLUSÕES

O presente trabalho conduziu a resultados bastante próximos dos obtidos em escala de laboratório.

Constatou-se que, excetuando-se o ensaio 1, os valores da produtividade obtidos em laboratório foram, em média, aproximadamente 17% superiores aos alcançados na instalação piloto. Este fato deve ser à diferença existente entre as concentrações de lactose do soro utilizado em laboratório e os da instalação piloto (Baralle, 1985). Enquanto, no primeiro caso, a concentração média de lactose foi de 43 g/L, no segundo a concentração média calculada foi de 33,6 g/L.

O processo não apresentou diferenças significativas como consequência da ampliação de escala e, com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que sua aplicação em escala industrial é seguramente viável.

Quanto ao modelo matemático proposto por Borzani et alii (1990), verificou-se que o mesmo é aplicável aos experimentos realizados em escala piloto.

NOMENCLATURA

- A, B: Constantes. Ver equação (1)
 C: concentração da solução de NH_4OH utilizada para controlar o pH do meio em fermentação.
 K_1, K_2 : Constantes. Ver equações (7) a (9).
 M_L : Massa de lactose correspondente à massa M_N de NH_3 .
 M_N : Massa de NH_3 que neutralizou o ácido láctico formado.
 N: número de fermentações.
 P: Produtividade em ácido láctico.
 β : Parâmetro definido pela equação (6).

T: Tempo necessário para que a fermentação se complete.

V: Volume de solução de NH_4OH que neutralizou o ácido láctico formado.

V_i : Volume de inóculo

V_s : Volume de soro

β : Fração de inóculo = $V_i/(V_i + V_s)$

γ : Parâmetro definido pela equação (6).

SUMARY

The main purpose of this work is to correlate the lactic acid productivity and the volume fraction of inoculum in semicontinuous fermentation of whey by *Lactobacillus bulgaricus*. A scale-up was carried out and the results obtained were compared with the laboratory tests to verify the feasibility of the process in industrial production scale. The applicability of the mathematical model proposed by Borzani et alii (1990) was also verified.

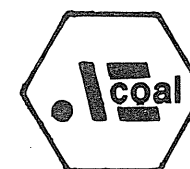
Agradecimentos

Os autores agradecem a inestimável colaboração da Cooperativa Central Catarinense de Laticínios Ltda. (Itajaí, SC), nas pessoas de seu Presidente, Sr. Harry Dorrow e de seu Diretor Industrial, Sr. Ferdinand Kersting, colaboração essa consubstanciada no preparo de local adequado à montagem da instalação piloto e no fornecimento de matéria prima, todas as utilidades e infraestrutura de laboratório, possibilitando a realização dos ensaios no período de março a novembro de 1990.

Os recursos necessários ao desenvolvimento do trabalho foram, em parte, fornecidos pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

BIBLIOGRAFIA

- Allen, C.K. & Henderson, H.E. Ammonium salts as a source of crude protein for feedlot cattle. *Report of beef cattle research*, Michigan State University, Agricultural Experimental Station, Report 174: 5-17, 1972.
- Arnott, D.R.; Patton, S. & Kesler, E.M. A method for manufacturing a high-nitrogen-low-lactose product from whey. *J. Dairy Sci.*, 41: 931-941, 1958.
- Baralle, S.B. Contribuição ao estudo da fermentação de soro de leite por *Lactobacillus bulgaricus* em processo descontínuo. Tese de Doutorado. São Paulo, 1975.
- Baralle, S.B. & Borzani, W. Preferential utilization of glucose during batch fermentation of whey by *Lactobacillus bulgaricus*. *Rev. Microbiol.*, 18: 151-155, 1978.
- Baralle, S.B. & Borzani, W. Use of yeast autolysate to improve batch lactic fermentation of whey by *Lactobacillus bulgaricus*. *Arq. Biol. Tecnol.*, 31: 273-274, 1988.
- Borzani, W.; Luna, M.F.; Sanchez Podlech, P.A.; Jerke, P. R.; Souza Neto, C.A.C.; Passos, R.F. & Souza, O. Semicontinuous lactic fermentation of whey by *Lactobacillus bulgaricus*. II. Mathematical model. *Biotechnol. Letters*, 12: 535-540, 1990.
- Crickenberger, R.G.; Henderson, H.E.; Reddy, C.A. & Magee, W.T. Toxicity of fermented ammoniated condensed whey, ammonium lactate, ammonium acetate and urea to feedlot steers. *J. Animal Sci.*, 46: 566-572, 1977.
- Erdman, M.D.; Reddy, C.A. & Bergen, W.G. Nutritional and chemical evaluation of the protein fraction from fermented ammoniated whey. *J. Dairy Sci.*, 60: 1509-1514, 1977.
- Gerhardt, P. & Reddy, C.A. Conversion of agroindustrial wastes into ruminant feedstuff by ammoniated organic acid fermentation: a brief review and preview. *Dev. Ind. Microbiol.*, 19: 71-78, 1978.
- Hazzard, D.G.; Kesler, E.M.; Amott, D.R. & Patton, S. Use of high-nitrogen feedstuff made from whey in the rations of dairy animals. *J. Dairy Sci.*, 41: 1439-1455, 1958.
- Huber, J.T.; Bowman, R.L. & Henderson H.E. Fermented ammoniated condensed whey as a nitrogen supplement for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 59: 1936-1943, 1976.
- Keller, A.K., & Gerhardt, P. Continuous lactic fermentation of whey to produce a ruminant feed supplement high in crude protein. *Biotechnol. Bioeng.*, 17: 997-1018, 1975.
- Marshall, K.R. The production of lactic acid from whey by continuous culture as a possible means of waste disposal. Tese de Doutorado, Nova Zelândia, 1972.
- Montgomery, R. Further studies of the phenol-sulfuric acid reagent for carbohydrates. *Biochem. Biophys. Acta*, 48: 591-593, 1961.
- Reddy, C.A.; Henderson, H.E. & Erdman, M.D. Bacterial fermentation of cheese whey for production of a ruminant feed supplement rich in crude protein. *Appl. Environ. Microbiol.*, 32: 769-776, 1976.
- Sanchez Podlech, P.A.; Luna, M.F.; Jerke, P.R.; Souza Neto, C.A.C.; Passos, R.F.; Souza, O. & Borzani, W. Semicontinuous lactic fermentation of whey by *Lactobacillus bulgaricus*. I. Experimental results. *Biotechnol. Letters*, 12: 531-534, 1990.
- Stieber, R.W. & Gerhardt, P. Continuous process for ammonium-lactate fermentation of deproteinized whey. *J. Dairy Sci.*, 62: 1558-1566, 1979.
- Stieber, R.W. & Gerhardt, P. Dialysis continuous process for ammonium-lactate fermentation: simulated and experimental dialysate-feed, immobilized-cell systems. *Biotechnol. Bioeng.*, 23: 535-549, 1981.



**CENTRO DE ORGANIZAÇÃO E
ASSISTÊNCIA LATICINISTA LTDA**

CGC 42.518.886/0001-00

• Há 30 anos assistindo, planejando, elaborando e implantando projetos de todos os portes, bem como prestando assistência técnica em todos os níveis para a indústria de laticínios.

• Aperfeiçoamento da fabricação de derivados de leite através de cursos de curta e média duração para pessoal que opera na indústria e interessados no aprendizado de laticínios em todos os estados do Brasil.

Rua Tenente Freitas, 116/106
 Telefone: (032) 224-3116 R/ 116
 Juiz de Fora/MG

Rua Mariano Procópio, 1396/303
 Telefone: (032) 211-5986
 CEP.: 36040 - Juiz de Fora/MG

BACTÉRIAS LÁTICAS: MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE PRODUTORES DE ÁCIDO LÁTICO (*)

Latic bacteria: microorganisms potentially lactic acid producers (*)

Sílvia Silvério da Silva (**)

RESUMO

O trabalho descreve o habitat para isolamento de bactérias produtoras de ácido láctico. A natureza do metabolismo destas bactérias é citada de uma forma resumida e objetiva. Os grandes grupos genéricos são listados a luz de suas características morfológicas e metabólicas. Os gêneros, considerados, para as aplicações industriais alimentares, agrupam espécies de: (i) *Streptococcus* ("(*Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Streptococcus lactis* (Lister) Löhnis, 1909, 554; *Bacterium lactis* Lister 1873, 408; Deibel, R.H. & Seeley, Jr. 1974, 490. genus I; *Streptococcus* Rosenbach 1884, 22"; *apud in litt.* Buchanan & Gibbons, eds., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8 ed. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, pp.490-509). *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* ("(*Streptococcus cremoris* Orla-Jensen 1919, 132; (*Streptococcus hollandicus* Scholl 1891, 51; *Streptococcus lactis* B. Ayers, Jonson and Mudge 1924, 39; genus I; *Streptococcus* Rosenbach 1884, 22"; *apud in litt.* *ibidem* p. 507); (ii) *Leuconostoc* ("(*Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc cremoris* (Knudsen & Sorensen) Garvie 1960, 289 (*Betacoccus cremoris*; forma 'X'; Knudsen & Sorensen 1929, 81; *Leuconostoc citrovorum* (Hammer) Hucker & Pederson 1930, 67, nom. rej. opin. 45, Jud. Comm. 1971. cre-mor-is. L.n. cremor cream, gen. n. cremoris of cream. Garvie, E.I. 1974, 510. Genus II. *Leuconostoc* van Tieghem 1878, 198, emend. nut. char. Hucker & Pederson 1930, 66" (*apud in litt.*, *ibidem* pp. 510-513). (iii) *Propionobacterium* spp. Alguns meios seletivos para realização do isolamento primário das espécies são citados.

INTRODUÇÃO

Vários microorganismos produzem e excretam no meio de cultivo o ácido láctico ($\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$), resultante do metabolismo de carboidratos. Dentre estes microorganismos as bactérias lácticas são os mais utilizados para a produção industrial deste ácido (Baruffaldi, 1975; Inskeep, 1952). Seu habitat natural consiste além do leite, de produtos lácteos, de plantas intactas e em decomposição, intestino e mucosas humanas (Schlegel, 1975). Morfológicamente, as bactérias lácticas apresentam-se como células esféricas ou em bastonetes (Stamer, 1979; Stainer *et alii*, 1976).

As células esféricas são agrupadas em três gêneros: *Pediococcus*, *Streptococcus* e *Leuconostoc* enquanto que as células em forma de bastonetes pertencem ao gênero *Lactobacillus*. Este gênero é dividido em três subgêneros (*Termobacterium*, *Streptobacterium* e *Betabacterium*) baseado em características fisiológicas e metabólicas das células (Gasser, 1970; Stainer *et alii*, 1976). As linhagens utilizadas para a produção industrial de ácido láctico pertencem ao gênero *Lactobacillus*. Estas bactérias são Gram-positivas, não patogênicas e crescem com dificuldade na superfície do meio de cultura, pois são microorganismos anaeróbicos facultativos (Stamer, 1979). As bactérias lácticas são consideradas acidúricas que possuem um pH ótimo para crescimento na faixa de 5,5 - 6,0 (Baruffaldi, 1975) e são consideradas imóveis, apesar de poucas espécies terem demonstrado motilidade variável (Stamer, 1979). As bactérias lácticas não

produzem catalase, entretanto, algumas linhagens decompõem o peróxido de hidrogênio por uma pseudocatalase (Rogosa, 1975). Os lactobacilos apresentam uma complexa exigência nutricional para crescimento (Stamer, 1979), requerendo vitaminas do complexo B e um grande número de aminoácidos (Stainer *et alii*, 1976). Segundo Jørgensen, (1959), este grupo de microorganismos utiliza produtos da degradação de proteínas, peptonas, aminoácidos e amônio como fonte de nitrogênio. Para a produção de ácido láctico e crescimento de *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermenti* (Dunn *et alii*, 1947) *Lactobacillus pentosus* (Krueger & Peterson, 1948) são necessários vários aminoácidos no meio de cultura. Snell *et alii* (1939) também verificaram que ácido nicotínico e biotina são as vitaminas essenciais para o crescimento de *Lactobacillus pentosus*.

Segundo Orla-Jensen (Stainer *et alii*, 1976) as bactérias lácticas podem ser divididas em homofermentativas e heterofermentativas. Enquanto que o metabolismo de glicose (hexose) pelas homofermentativas ocorre através da via Embden-Meyerhof-Parnas (EMP), produzindo na quase totalidade o ácido láctico, nas heterofermentativas a utilização de glicose é pela via heterofermentativa, produzindo, além do ácido láctico, etanol ou ácido acético e CO_2 (Stainer *et alii*, 1976). Por outro lado, quando a fonte de carbono no meio de cultura é a xilose (pentose), os produtos do metabolismo deste açúcar são o ácido láctico e o ácido acético (Vickroy, 1985). Nestas bactérias o metabolismo de xilose envolve a isomerização da xilose para

xilulose 5- fosfato (Heath *et alii*, 1958). Este composto será convertido a ribose 5- fosfato que, através da via pentose-fosfato (PP) e em conexão com a via EMP, produzirá 1,67 moles de ácido láctico por mole de xilose (Wood, 1981). Também a xilulose 5- fosfato poderá ser clivada em acetilfosfato, produzindo ácido acético, e em gliceraldeído 3- fosfato (GA3P), o qual é convertido em ácido láctico através da via EMP (Rosemberg, 1980).

A escolha do microorganismo para a produção industrial de ácido láctico depende principalmente da natureza do substrato a ser fermentado (Vickroy, 1985). Assim, *Lactobacillus delbrueckii* é o amplamente utilizado quando glicose é a fonte de carbono e energia (Childs & Welsby, 1966; Vickroy, 1985), o *Lactobacillus bulgaricus*, que utiliza a lactose do soro de queijo (Vickroy, 1985) e o *Lactobacillus pentosus*, que é capaz de utilizar pentose do licor sulfítico (Rosemberg, 1980).

Outras espécies de importância industrial são:

- (i) *Lactobacillus casei* (Hakkarainen *et alii*, 1984)
- (ii) *Lactobacillus plantarum* (Hakkarainen *et alii*, 1984)
- (iii) *Lactobacillus amylophilus* (Vickroy, 1985)
- (iv) *Lactobacillus xylosus* (Hakkarainen *et alii*, 1984) dentre outras.

1.0 Habitat natural

1.1 Cavidades inferiores e superiores, sob as glândulas mamárias, em períodos médios de lactação e nos animais sadios;

1.2 Nos fluídos vaginais saudáveis das fêmeas mamíferas;

1.3 Salivas frescas de animais mamíferos;

1.4 Alimentos frescos e naturais;

1.5 Raízes e meristemas comestíveis;

1.6 Insetos comestíveis

1.7 Plantas insectívoras que apresentam estômatos digestivos com líquido e abertura para a atmosfera;

1.8 Plantas carnívoras que apresentam estômatos digestivos com líquido mucoso e abertura a atmosfera;

1.9 Raízes de hortaliças comestíveis. (raízes de repolhos e de alface);

1.10 Águas potáveis naturais;

1.11 Secreção digestiva estomacal de animais mamíferos;

1.12 Secreção digestiva duodenal de monogástricos/mamíferos. Leite produtos lácteos produzidos em ecossistemas naturais isolados e/ou fechados

2.0 Meios sintéticos para isolamentos primários ou enriquecimento.

2.1 Para *Streptococcus* spp. capazes de solubilizar o carbonato de cálcio, segue-se as recomendações de Babel (1971).

Neste caso, emprega-se agar-carbonato de cálcio (0,5%) 0,5% de lactose. A porcentagem de ácido láctico produzido é dada por:

$$(i) \% (p/p) = \frac{\text{ml } \frac{N}{10} \text{ NaOH } \times 0,1 \times 0,09}{g \text{ (amostra)}} \times 100$$

$$(ii) N^{\circ} \text{ de } ^{\circ} D = \% (p/p) \times 10$$

(iii) do ponto de vista qualitativo, determina-se o equilíbrio levorotatório ($[\alpha] = -2,3^{\circ}$) e dextrorotatório ($[\alpha] = +2,3^{\circ}$), sendo que o último destes é prejudicial aos portadores de deficiências cardíaco-vasculares.

2.2 Para *Leuconostoc* spp., incluindo utilizadores de ácido cítrico, emprega-se a metodologia de Martyn (1983).

2.3 Para *Propionobacterium* spp., o isolamento primário pode ser realizado empregando-se enriquecimento em caldo de Velasco (1980), seguido de plaqueamentos posteriores em meio semi-sólido contendo os nutrientes do caldo de Velasco (1980) adicionado de 20% de bilis, 6,5% de cloreto de sódio e 0,05% de vermelho neutro.

2.4 Para *Lactobacillus* spp., o isolamento primário pode ser feito, sem a necessidade de enriquecimento preliminar, utilizando-se do meio original de Rogosa *et alii* (1951). Alterações na temperatura de incubação das placas possibilita o isolamento dos representantes do subgrupo conhecido como termo-bacterium.

SUMARY

The work describes some of the latic culture common habitat for indigenous strains isolation purpose. The metabolic nature of the bacteria is objectively summarized. The great generic groups are listed in the light of their metabolic and morphologic characteristics. The most important Genus grouping to the food industry are: (i) (*Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, "*Streptococcus lactis* Lister 1873, 408; Deibel, R.H. & Seeley, Jr. 1974, 490. Genus I. *Streptococcus* Rosenbach 1884, 22". *apud in litt* Buchanan & Gibbons, eds., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8 ed. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, pp. 490-509. *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, "*Streptococcus cremoris* Orla-Jensen 1919, 132. (*Streptococcus hollandicus* Scholl 1891, 51; *Streptococcus lactis* B. Ayers, Johnson and Mudge 1924, 39. Genus I. *Streptococcus* Rosenbach 1884, 22". *apud in litt* *ibidem* p. 507); (ii) *Leuconostoc* ("(*Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc cremoris* (Knudsen & Sorensen) Garvie 1960, 289 (*Betacoccus cremoris*; forma 'X'; Knudsen & Sorensen 1929, 81; *Leuconostoc citrovorum* (Hammer) Hucker & Pederson 1930, 67, nom. rej. opin. 45, Jud. Com. 1971. Cre-mor-is. L.n. cremor cream; L.gen. n.

(*) Trabalho submetido à programação da XXXI Semana do Laticínista realizada no Centro de Pesquisa e Ensino / Instituto de Laticínios Cândido Tostes, no período de 11-13 de julho de 1991. (Centro de Biotecnologia e Química) - Lorena - São Paulo.

(**) Mestrando (USP) Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Engenheiro de Alimentos, (UFV), Técnico em Laticínios - Faculdade / Fundação de Tecnologia Industrial (ILCT) (1977); Pesquisador do Centro de Biotecnologia e Química - São Paulo.

cremoris of cream. Garvie, E.I. 1974, 510. Genus II. *Leuconostoc* van Tieghem 1878, 198, emend. nut.char. Hucker & Pederson 1930, 66." *apud in litt ibidem* pp. 510-513.; (iii) *Propionibacterium* spp. Some selective media for the primary the isolations of species are listed. (Moore & Holdeman, 1974; Velasco, 1980)

BIBLIOGRAFIA

- Babel, F.L. *Isolamento e identificação de bactérias produtoras de ácido láctico*. Departament of Food Science. Purdue University West Lafayette, 1971, 2p.
- Baruffaldi, R. Produção de ácidos por microorganismos. In: Lima, U.A.; Aquarone, E.; Borzani, W.; ed. *Tecnologia das fermentações - biotecnologia*, Edgard Blücher, S.P., 1975, v. 1, cap. 4, p. 70-4
- Childs, C.G. & Welsby, B. Continuous lactic fermentation. *Process biochemistry*, 1 (11): 441-4, 1966.
- Dunn, M.S.; Shankam, S.; Camien, M.N.; Block, H. The amino acid requirements of twenty-three lactic acid bacteria. *Journal of Biological Chemistry*, 168: 1-22, 1947.
- Garvie, E.I. Genus II, *Leuconostoc* van Tieghem 1878, 198, emend. mut. char. Hucker and Pederson, 1930, 66. *apud in litt.*; Buchanan, R.E. & Gibbons, N.E. ed. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* 8. ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974, 510-513, pp.
- Gasser, F. Electrophoretic Characterization of lactic dehydrogenases in the genus *Lactobacillus*. *Journal of General Microbiology*, 62: 223-39, 1970.
- Hakkarainen, L.; Linko, Y.Y.; Linko, P. Response surface methodology in optimization of lactic acid production by immobilized cells. *European Congress Biotechnology*, 3 ed 2: 145-50, 1984.
- Heath, E.C.; Hurwitz, H.; Horecker, B.L.; Ginsburg, A. Pentose fermentation by *Lactobacillus plantarum*. *Journal of Biological Chemistry*, 231: 1009-29, 1958.
- Inskeep, G.C. Lactic acid from corn sugar. *Industrial and Engineering Chemistry*, 44(9): 1956-66, 1952.
- Jørgensen, A. *Microbiología de las fermentaciones industriales*. Zaragoza, Acribia, 1959.p. 426-39.
- Krueger, K.K. & Peterson, W.H. the nutritional requirements of *Lactobacillus pentosus* 124-2. *Journal of Bacteriology*, 55(5): 683-92, 1948.
- Leonard, R.H.; Peterson, W.H.; Johnson, M.J. Lactic acid from fermentation of sulfite waste liquor. *Industrial and engineering Chemistry*, 40 (1): 57-67, 1948.
- Moore, W.E.C. & Holdeman, L.V. Genus I. *Proploni bacterium* Orla-Jensen 1909, 337, *apud in litt.*; Buchanan, R.E. & Gibbons, N.E. ed. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* 8 ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974, 633-641, pp.
- Martyn, M.E.L. *Microbiologia de leite e derivados*. rot.aul. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Tecnologia de alimentos, Viçosa, Imprensa Universitária, 1983, 27-31 pp.
- Rogosa, M.; Mitchell, J.A. & Wiseman, R.F. A selective medium for the isolation and enumeration of oral and fecal lactobacill. *Journal of Bacteriology*, 62 132-133, 1951.
- Rogosa, M. Genus I. *Lactobacillus* Beijerinck 1909, 212. Nom. cons. Opin. 38, Ind. Comm. 1971, 104. *apud in litt.*; Buchanan, R.E. & Gibbons, N.E. ed. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8 ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974, 576-585, pp.
- Rosemberg, S.L. Fermentation of pentose sugars to ethanol and other neutral products by microorganisms. *Enzyme Microbiology and Technology*, 2: 185-93, 1980
- Schlegel, H.G. *Microbiologia general*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1975. 448 p.
- Snell, E.E.. Strong, F.M.; Peterson, W.H. Growth factors for bacteria VIII. Pantothenic and nicotinic acids as essential growth factors for lactic and propionic acid bacteria. *Journal of Bacteriology*, 38: 293-308, 1939.
- Stamer, J.R. The lactic acid bacteria: microbes of diversity. *Food Technology*, 33: 60-5, 1979.
- Stanier, R.Y.; Adelberg, E.A.; Ingraham, J.L. *The microbial world*. Prentice-Hall, London, 4 ed. 1976, p. 678-84.
- Tuli, A.; Sethi, R.P.; Khanna, P.K. Marwaha, S.S. Lactic acid production from whey permeate by imobilized *Lactobacillus casei*. *Enzyme and Microbial Technology*, 7 (4): 164-8, 1985.
- Velasco, J.O. Meio de cultura para bactérias propiônicas. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 35 (3): 41-42, 1980.
- Vickroy, T.B. Lactic acid *apud in litt.* Moo-Young, M. ed. *Comprehensive biotechnology: the principles, applications and regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine*. Oxford, Pergamon Press. 1985. v. 3. cap. 38, p. 761-76.
- Wood, W.A. Basic biology of microbial fermentation. *apud in litt.* Hollaender, a.; Rabson, R.; Rogers, P.; Pietro, S.A.; Valentine, R.; Wolfe, R. *Trends in the biology of fermentations for fuels and chemicals*. New York and London. Plenum Press, 1981, p. 10.

ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DE GADO TROPICAL BRASILEIRO

* GTB *

Registrada no Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
- MARA - sob o nº 48. Categoria Promocional.

Vicente de Paula Mendes Peloso (*)

1 O que é a *GTB*?

É uma nova Associação de Criadores destinada a promover o aumento da produtividade, através da tecnologia do Controle Leiteiro.

2 O que é controle leiteiro?

É o instrumento básico de aumento da produtividade leiteira.

3 Como é realizado o controle leiteiro?

O Controle Leiteiro é realizado uma vez por mês, por um Controlador oficial (Técnico especializado em gado de leite e credenciado pela *GTB*). Consiste na mensuração e correspondente registro da produção individual de todas as vacas em lactação, através de procedimentos tecnológicos pré-estabelecidos, com a finalidade de estimar a produção de leite, em kg, de cada vaca, por mês e por períodos de lactação.

4 Quais os benefícios do controle leiteiro?

O Controle Leiteiro indica os melhores patrimônios genéticos e aponta falhas na gerência dos fatores não genéticos, como sanitários, nutricionais e climatológicos. O resultado líquido do Controle Leiteiro é o aumento da produtividade de leiteira, de geração para geração.

5 Quais os rebanhos que devem merecer a tecnologia do controle leiteiro?

Qualquer rebanho pode e deve merecer a pesagem da produção de leite, seja ele "puro de origem", "puro por cruzar" ou "mestiço". O que importa é o melhoramento genético do rebanho brasileiro, nas nossas condições de meio ambiente.

6 O gado tropical brasileiro *GTB* tem registro oficial?

Tem sim, mas não um Registro Genealógico simples ou vazio de dados de produtividade (desempenho zoeconômico de cada animal e do rebanho). Com a massificação do Controle Leiteiro em muitas fazendas, serão identificados reprodutores e reprodutoras capazes de gerar populações com maior potencial genético e capacidade de

adaptação às condições de meio ambiente tropical brasileiro. O resultado é o Gado Tropical Brasileiro ou *GTB*.

7 Qual a estrutura administrativa da *GTB*?

Além da Presidência e Diretoria sediadas em Juiz de Fora, a *GTB* exercerá suas funções estatutárias, pela divisão das atividades do Controle Leiteiro, através do ato de delegar ou de receber delegação. O ato de delegar as atividades do Controle Leiteiro poderá ser efetivado para outra entidade, legalmente estabelecida, como Associação de classe, Cooperativas de Produtores de Leite, etc, ou pela integração de entidades, nos municípios, pela formação de Conselhos de Melhoria-mento animal, onde os produtores de leite terão ingresso desde que sócios da *GTB*. Cada Conselho de Melhoramento Animal e Inseminação Artificial terá um Supervisor e um Controlador, regidos por um Regulamento, cujos termos principais, terão como base, o Regulamento da *GTB* e as Normas Técnicas Para Execução do Serviço de Controle Leiteiro em Bovídeos, emanadas do Ministério da Agricultura.

8 Como os produtores se tornarão sócios da *GTB*?

O Associativismo far-se-á dentro dos próprios municípios após a organização de cada Conselho (Colméias), com Regulamentos próprios, obedecendo o que consta no item anterior (7) e na característica de cada município revelada pela cooperação entre empresas, dentre as quais se destaca a Cooperativa de Produtores de Leite. O valor de cada contribuição será de acordo, preferencialmente, com o preço de 1(lhum) litro de leite, pago ao produtor, e, o montante a ser pago, equivalente ao número de litros de leite, mensalmente, deverá cobrir as despesas de locomoção do Controlador, para execução do Controle Leiteiro, que será autônomo, recebendo salário na base de 4 (quatro) salários mínimos, pagos pela Colméia, ou por outra organização municipal ou pela cooperação de empresas sediadas no município. Vinte por cento, no mínimo, da arrecadação feita pela Colméia será da *GTB* colocada em conta nº 9.066-2, no Banco do Brasil - Juiz de Fora, para Coordenação do Programa de Melhoramento, a nível nacional.

(*) Presidente da Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro.

9 O que fazer com os dados do controle leiteiro?

Os dados do Controle Leiteiro, para seleção de vacas e de touros, precisam de confirmação biométrica. Assim sendo, os Controles Leiteiros mensais devem ser enviados para o Centro Nacional de Processamento de Dados - CNPGL/EMBRAPA-MARA- Rua Tenente Freitas, 116 (Instalações da EPAMIG - Escola de Laticínios Cândido Tostes) que procederá as avaliações genéticas de vacas e touros, por suas características de interesse econômico, retornando as informações para o Supervisor municipal do Projeto. A postagem será paga pelos fazendeiros. De posse dos dados o Controlador orientará, por ocasião da visita a cada Fazenda, para execução do Controle Leiteiro, os acasalamentos preferenciais e os ajustes que devem ser realizadas nos fatores não genéticos (nutricionais, sanitários e climatológicos). As Cooperativas de Produtores de Leite que possuem computador poderão manter os dados arquivados em disquete, para implantação e automatização dos pedigrees, com a finalidade de facilitar o acesso às informações totais das lactações encerradas e os resultados das análises de estimativa do valor genético dos animais registrados.

10 Informações Complementares

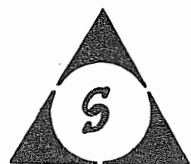
O produtor de leite, para aumentar a produtividade, precisa conhecer seu rebanho, e, para tanto

precisa ter um mínimo de organização zootécnica, que lhe será fornecida pela * GTB *. Se o criador for inscrito para execução do Controle Leiteiro de seu rebanho, receberá periodicamente relatórios com as seguintes informações:

- a) cálculos de produção por lactação;
- b) intervalo entre partos de cada vaca e média do rebanho;
- c) idade ao primeiro parto de cada vaca e média do rebanho;
- d) vida útil produtiva de cada vaca;
- e) média de produção de leite do rebanho, e,
- f) índices genéticos e capacidade de produção de machos e fêmeas. Esses dados permitirão, aos associados da *GTB*, a planificação dos acasalamentos preferenciais, com base nos relatórios emitidos pelo Centro Nacional de Processamento de Dados, para a geração de futuros reprodutores (machos e fêmeas). Assim sendo, os animais passarão a ter especificações zoogenéticas e comercialização privilegiada.

Os fatores genéticos respondem por 25% da variação observada na produção de leite, enquanto que 75% dessa mesma variação são devidas a fatores de meio ambiente. Assim sendo, o Controle Leiteiro tem a faculdade de permitir as avaliações genéticas, mas também de ocasionar as necessárias correções nos fatores de meio ambiente. A integração dos dois é que permite o alcance da produtividade, seja o rebanho puro, puro por cruz ou mestiço.

A raça se faz pelo controle leiteiro.



SERTA ENGENHARIA LTDA

CGC - 17518960/0001-40

*** ESPECIALIZADA NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS P/ INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS**

- PROJETOS ARQUITETÔNICOS E ESTRUTURAIS, PLANEJAMENTO, CONSULTORIA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXECUÇÃO DE OBRAS

*** HÁ 10 ANOS PRESTANDO SERVIÇOS EM GOV. VALADARES E REGIÃO.**

**RUA ISRAEL PINHEIRO Nº 45 - BAIRRO SÃO PEDRO
CEP 35020 - GOV. VALADARES - MG
FONE: (033) 225-1584 - 221-7551**

TORNEIOS E CONCURSOS LEITEIROS: PRÁTICAS BRASILEIRAS QUE PRECISAM EVOLUIR

Vicente de Paula Mendes Peloso¹

SUMÁRIO

- I - Breve história do melhoramento genético dos bovinos de leite
- II - O que se faz no Brasil e a esperança do fazendeiro
- III - O que deve ser feito para se obter resultados econômicos
- IV - Estrutura necessária para se obter progressos genéticos
- V - Sugestão para o controle leiteiro, a nível de fazenda
- VI - Conclusões

I - O melhoramento do gado leiteiro, no mundo, foi iniciado no final do século passado e intensificado no presente século.

As "raças puras", hoje conhecidos dos brasileiros, de raças européias (taurinas), como a Holandesa, Schwyz, Jersey, Guernsey, Normanda, etc., não surgiram produzindo, em média, grandes quantidades de leite, gordura e proteína. As formas corporais (morfologias) e ornamentos (chifres-ausência ou presença - cores da pelagem, etc...) eram também, muito variáveis. Essa grande variedade tanto nos caracteres econômicos (produção de leite, ganho em peso, gordura, proteína, etc...) quanto nas características externas (morfológicas) foi que permitiu o melhoramento do gado leiteiro.

Primitivamente, ou seja na Idade Média (período compreendido entre os séculos V e XV) as "raças" do continente europeu, produziam, em média, numa lactação, 600/800 litros (KOLB - 1984). O rebanho ordenhado, no Brasil, não passa da média de 750 litros, atual e historicamente. Portanto, não estamos caminhando para o desejado Progresso Genético, expresso pela média de produção de leite, a qual deve aumentar de ano para ano ou de geração para geração animal, na medida em que se avalia uma grande população animal, dando-se oportunidade aos melhores (machos e fêmeas) para se reproduzirem.

Da idade média até ao final do século passado, pouco Progresso Genético foi obtido, uma vez que os reprodutores e reprodutoras eram selecionados por processos empíricos e ao sabor dos proprietários dos animais domésticos. Naquela época nada se conhecia sobre a essência dos fenômenos hereditários.

Com a descoberta das leis da hereditariedade, formuladas em 1866 por Gregor Johann Mendel, monge professor e botânico austríaco, foram iniciados, após 34 anos, importantes e decisivos trabalhos experimentais e da observação direta e in-

direta, confirmando e ampliando os estudos de Mendel, até os tempos atuais, com notáveis trabalhos oferecidos pela Engenharia Genética. Em 1906, William Bateson, biólogo inglês, criou o termo Genética, ao confirmar as leis de Mendel, ampliando-se em relação ao reino animal. Genética é palavra derivada do grego genesis (geração, origem) e designa a fisiologia da hereditariedade e da variação. Todo o trabalho de melhoramento animal e vegetal está baseado no fenômeno da variação, sem o qual seria impossível obter-se resultados econômicos positivos.

Exemplo: Conseguir médias de produção de leite, de geração para geração (das vacas européias) sucessivamente maiores, sem o fenômeno da variação que é consequência da hereditariedade. Como foi visto, as vacas européias, que deram origem às atuais "raças puras" produziam, em média, tanto leite quanto as atuais vacas ordenhadas, no Brasil. A variação observada na produtividade, em torno da média, na Europa, permitiu a Seleção, ou seja, a escolha de reprodutores(as) mais produtivos e que deixaram maior número de filhos(as) para as sucessivas gerações.

Como os europeus conseguiram, de uma média de 600/800 litros de leite, em uma lactação, passar para 6.000/8.000, ou seja, 10 vezes mais, compatibilizando a beleza exterior (tipo) com tamanha produtividade? Os brasileiros ficamos fascinados com essas duas façanhas - produtividade e beleza racial e, infelizmente associamos uma característica (a beleza ou o tipo) à outra característica econômica, a produtividade. Pois bem, em princípio, podemos afirmar com base nos estudos dos fenômenos genéticos das variações que a associação (correlação)², entre a produtividade e o tipo do bovino é de tal ordem reduzida (cerca de 0,10%)³ que é impossível estruturar trabalhos de melhora-

¹ Médico Veterinário e Zootecnista, Fundador e Presidente da Associação do Gado Tropical Brasileiro.

² o coeficiente de correlação é o valor abstrato que fornece juízo satisfatório da dependência de duas séries de variáveis, podendo ser positivo, negativo e zero.

³ vários autores já estudaram o problema e chegaram à mesma conclusão: não é possível melhorar a produção de leite e de carne apenas levando-se em consideração a natureza morfológica do animal, ou seja, a Seleção, tendo como base única as partes externas do animal.

mento genético, visando altas produções de leite e de bezerras, levando-se em consideração apenas as variações morfológicas ou do tipo.

É preciso informar, antes de entrarmos, ainda que de maneira rápida na história do melhoramento genético dos bovinos, que as variações observadas, tanto na produção de leite, quanto na morfologia não são devidas apenas à hereditariedade, mas também às condições do meio ambiente prevalentes no local, na região ou no país em que os animais vivem, reproduzem e são explorados economicamente para a produção de leite. Essa noção de produtividade atrelada ao meio ambiente é de grande importância para a compreensão do problema que envolve o melhoramento dos bovinos, nos trópicos brasileiros.

A origem do gado leiteiro europeu e, também do tipo carne (a maioria conhecida dos brasileiros - *Bos taurus* - é de Regiões temperadas, onde o meio ambiente incluindo vários agentes propícios, facilitou o trabalho de melhoramento), vem recebendo, metódica e progressivamente os benefícios da tecnologia, tendo como base as pesquisas e descobertas no campo dos fatores genéticos e do meio ambiente.

Depois que a genética explicou o mecanismo fundamental de transmissão através de sub-unidades denominadas de genes e como se comportavam face ao meio ambiente, seus efeitos foram determinados inclusive com o auxílio da matemática (biometria), nascendo um conceito mais abrangente, para explicar o caráter das variações ou seja, a fisiogenética. Os mamíferos, dentre os quais se incluem os bovinos leiteiros, possuem cerca de 100.000¹ pares de genes, todos envolvidos na sub-unidade animal (machos ou fêmeas), com ações diversas.

A despeito da unidade animal, interessa nos trabalhos de melhoramento, a média de produção de leite do rebanho de um país, pois é a média do rebanho que deve ser aumentada de ano para ano (progresso genético das gerações), se possível, diminuindo-se o número de cabeças ordenhadas, de modo que o processo produtivo fique cada vez mais econômico, de geração para geração.

O Modelo, acima descrito vem sendo praticado há cerca de cem anos nos países desenvolvidos e industrializados, com o gado que, na idade média, produzia pouco e que agora, graças à ciência e à tecnologia, produzem muito e economicamente.

Que milagre foi esse?

Os diversos vocábulos, hoje empregados no Brasil, como "raça", "raça pura", "alta linhagem", "animal de pedigree", "mérito" ou "valor genético", etc, referem-se não somente à morfologia dos animais (grupos reconhecidos por intermédio de seus fenótipos e que demonstram uma origem), mas também, e principalmente, ao aspecto qualitativo e quantitativo do rebanho.

Deve interessar, ao produtor de leite, no Brasil, o caráter quantitativo do problema relacionado com a produção de leite, isto é, a variação média de produção de leite de seu rebanho que é um reflexo das ações fisiogenéticas dos prováveis

100.000 genes existentes em cada animal de seu rebanho, face às condições do meio ambiente (nutricionais, sanitárias e climatológicas).

Como estamos no mesmo nível de produtividade leiteira, em termos médios, do que era na história (Idade Média) em comparação com o gado europeu, devemos deixar para segundo plano o caráter qualitativo do problema relacionado com a morfologia. Pois, foi assim que os europeus fizeram: primeiro selecionaram para leite; depois de certo tempo selecionaram para leite e morfologia; atualmente (diante do sucesso alcançado em termos de produtividade) selecionam para tipo sem descuidarem da produtividade. Esse procedimento, que seguiu-se paralelamente ao processo de industrialização e modernização da agricultura, graças também e necessariamente às pesquisas relacionadas com o meio ambiente, colocou os rebanhos em perfeita sintonia com as necessidades protéicas (leite e carne) devidas às populações de cada país, hoje desenvolvido em pecuária.

Desde o final do século passado, verificaram que não era possível a avaliação direta dos genes aditivos (genótipos superiores) através da forma corporal dos animais do rebanho. Verificaram, também que essa avaliação teria que ser realizada em muitos rebanhos, de modo que o melhoramento, direcionado para a produção de leite, fosse rápido. Optaram, então pela avaliação da própria produção de leite de grandes rebanhos (grandes populações leiteiras)², reproduzindo-se entre si. Essa avaliação independia, de modo geral, das características externas do animal, como conformação, uniformidade da pelagem, posição dos chifres, aprumos, inserção da cauda, etc. Esses critérios vieram a posteriori, embora à época (do início) das avaliações leiteiras poucos trabalhos haviam sobre correlação ou associações genéticas. Mas a necessidade de aumentar a produtividade leiteira dos rebanhos, e não de uns poucos animais, inclusive por questões econômicas e sociais, aliados aos dados da observação dos fatos (semelhanças e diferenças) entre várias gerações, mostraram que no início dos trabalhos de Seleção, não havia necessidade imperiosa de escolher belos e harmônicos animais.

Precisavam de alimentos derivados dos bovinos e isso era o bastante. O problema era produzir mais e melhor sob o ponto de vista econômico e essa visão macro, do problema, deveria atingir, se não a todos os criadores, pelo menos a uma parcela significativa da classe produtora, que entendendo os objetivos dos programas de melhoramento do meio ambiente e da seleção daqueles que respondiam melhor (em termos de maior produção de leite) em uma ou várias lactações e também na regularidade de partos, engajaram-se nos trabalhos das Associações de Criadores. O sucesso veio rápido, tanto quanto permitiu o intervalo entre gerações³, com o auxílio de subvenções governamentais e apoio irrestrito das Cooperativas de Produtores de Leite.

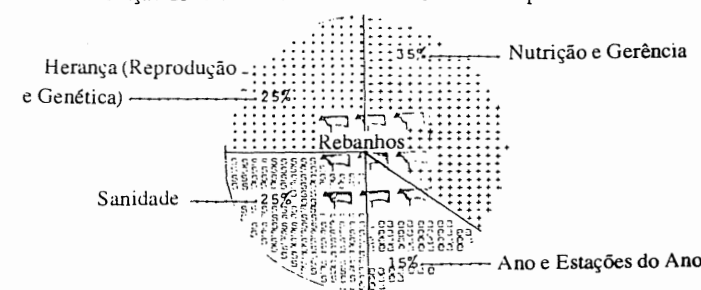
Até o ano de 1879, a seleção da "raça" (?) Holandesa era feita de maneira empírica de acordo

com a iniciativa privada de cada criador que visava exclusivamente o aumento da produção leiteira, sem resultados muito animadores¹. "Desse ano em diante, data da criação do Herd Book da Frísia, a seleção dos bovinos que habitavam a Holanda, deu um grande passo, *ou congregar um núcleo bastante grande de criadores devidamente coordenados sob uma orientação uniforme* (GRIFEI). A observação já havia demonstrado que dentro da produção bovina da Frísia² encontravam-se numerosos elementos de valor para a produção quantitativa de leite, mas esses elementos eram bastante heterogêneos em relação à conformação, e raros eram os que produziam leite rico em gordura. E quanto à conformação, apesar de predominar no rebanho o tipo leiteiro de formato de cunha, encontravam-se também exemplares de musculatura desenvolvida e mesmo alguns que se aproximavam do tipo de corte, sem que isso implicasse numa pequena produção de leite (...). E de fato, a experiência veio demonstrar aquilo que a observação já havia feito, isto é, que não existe antagonismo entre a alta produção leiteira manteigueira e a boa conformação³. O controle leiteiro, na Holanda, foi inaugurado em 1895, com 49 vacas controladas. Em 1910 haviam 8.524 controles leiteiros. Em 1922 esse controle leiteiro passou para 14.504, não parando de subir esse número. Já em 1968 esse número subiu para 176.100 e, incluindo as "raças" MRIJ e Grunning, esse nº sobe para 239.698. Hoje, esse número é muito maior.

Os criadores de gado de leite, nos países desenvolvidos e industrializados, praticam o Controle Leiteiro (avaliação leiteira de todos os animais de seus rebanhos) numa certa porcentagem do total do gado leiteiro, que permita a migração gênica dos animais melhorados geneticamente, para os rebanhos multiplicadores e dos dois anteriores para os rebanhos comerciais. Assim, a produtividade leiteira cresce na proporção direta da maior porcentagem de vacas controladas e de touros testados.

Os Torneios Leiteiros ou Concursos Leiteiros

Interação dos Fatores Genéticos e do meio sobre a produtividade



Dos Rebanhos (Eficiência Reprodutiva e Produtividade)

- 1 Exatamente como ocorre hoje em dia no Brasil, de maneira generalizada com o gado ordenhado, guardadas as devidas graduações do conhecimento científico, do ano de 1879, com a nossa época.
- 2 Província do norte dos Países Baixos.
- 3 Hermsdorff, G.E. "Zootecnia Especial". Tomo III - Volume II. Etnologia das raças européias que mais interessam ao Brasil. RJ 1941
- 4 Miranda, R.M. "Gado Leiteiro." A necessidade de aumentar o controle In A Granja. Abril de 1981.
- 5 Preferimos nos referir a rebanhos, pois a influência do meio é refletida sobre a população animal que está sendo melhorada.
- 6 Toda a herança biológica dos rebanhos é que está em jogo, apesar do interesse imediato da ação aditiva dos genes leiteiros, em cada macho e em cada fêmea.

1 Kolb, E. et alii. "Fisiologia Veterinária" - Guanabara - Koogan 4ª ed. RJ. 1984.

2 Conjunto grande de bovinos semelhantes reproduzindo-se entre si. O conceito de grandeza não significa rebanho grande de poucos proprietários e sim o conjunto de rebanhos distribuídos em várias regiões.

3 Idade Média dos ascendentes (pai e mãe) por ocasião do nascimento dos filhos. Quanto menor for o intervalo entre gerações, mais rápido se consegue animais melhorados, aumentando-se a taxa de melhoramento genético do rebanho.

O rebanho que produz leite, no Brasil, está sob a avaliação do próprio dono, que sem assistência no que se refere à herança dos genes aditivos, os quais somente podem ser evidenciados através do Controle Leiteiro de todas as vacas de seu rebanho, estabelece critérios falsos de seleção, multiplicando os equívocos zootecnicos, inclusive no que se refere à pureza racial, face aos fatores de meio ambiente prevalentes nos trópicos.

Os cruzamentos de substituição, geralmente com a "volta" ao zebu, não melhora a situação do produtor de leite, uma vez que há quase sempre equívoco na interpretação e no conceito de "raça pura". O equívoco está exatamente no conceito de "raça pura" através da visualização do exterior (morfologia) do reprodutor. O progresso genético, ou seja, maior produção de leite, de geração para geração, (como acontece nos países que adotam a tecnologia do Controle Leiteiro ou da avaliação de substancial percentagem dos rebanhos, permitindo destarte a seleção de genótipos superiores) já mais acontece, e, neste caso, de modo generalizado, a reprodução permanece ao acaso.

*"Numa população que se reproduz ao acaso, as frequências relativas dos alelos permanecem constantes, através das gerações, desde que não ocorram mutações, migrações ou forças seletivas"*¹

Para que a frequência relativa dos alelos não permaneça constante, há necessidade de que os acasalamientos sejam dirigidos. Esse direcionamento requer a avaliação dos genótipos, indiretamente através de seu efeito fenotípico, refletida pela produção (individual) de leite de cada matriz leiteira. A inspeção visual do genótipo ou dos genes aditivos para produção de leite já mais pode ser realizada diretamente. Somente o Controle Leiteiro, indiretamente, tem a faculdade de inferir os valores do genótipo.

Essa noção é que deve ser transmitida, pelas Associações de Criadores e Serviços de Extensão, aos produtores de leite e também aos agentes financeiros, mesmo porque, o Controle Leiteiro, além de apontar os melhores patrimônios genéticos indica, também e necessariamente, falhas nos fatores não genéticos, como nutrição, sanidade, e climatologia. Historicamente, temos procedido de maneira inversa, isto é, dando maior atenção ao meio ambiente, ainda que de maneira incompleta, na tentativa, diga-se de passagem, válida, de minimizar as perdas sofridas pela baixa produção de leite nas condições adversas observadas apenas no inverno ou época da seca.

Somente com uma política agressiva de popularização do Controle Leiteiro, em pelo menos vinte por cento (20%) do rebanho ordenhado, no Brasil, é possível melhorar o gado leiteiro e tirar os produtores de leite da situação de penúria econômica e social em que vivem, na sucessão de fracassos zootecnicos.

É preciso ir ao encontro da esperança do fazendeiro, de ter resultados econômicos e sociais, progressivos e crescentes e, essa confiança está na aplicabilidade da tecnologia evidenciada pelo Controle Leiteiro.

Estamos, nesse particular, atrasados, cerca de 100 (cem) anos, conforme mostramos, de acordo com a literatura compulsada e, o que é mais grave, atrasados cerca de 1.500 nos (se isso fosse possível, dentro da história) quando comparamos médias de produtividade leiteira, aqui e na Europa, dos termos históricos (Idade Média).

III - Resultados econômicos são conseguidos, nos países desenvolvidos em pecuária leiteira, diminuindo-se o rebanho ordenhado e produzindo-se cada vez mais leite. Gasta-se menos mão-de-obra, reduz-se a área destinada ao rebanho leiteiro, há economia de ração e de todos os insumos necessários à produção de leite e, além do mais, o rebanho leiteiro, por necessitar altas taxas de natalidade e baixas de mortalidade, a fim de propiciar a escolha dos melhores, passa a contribuir efetivamente para a produção de carne, em função dos descartes que normalmente são efetuados, em consequência da pressão de seleção que deve ser imprimida ao rebanho.

Quando a mortalidade é alta, aliada à baixa taxa de natalidade dos rebanhos, a oportunidade de seleção dos melhores (machos e fêmeas) é nula, conforme acontece no rebanho brasileiro, onde a taxa de natalidade está em torno de 50% e a de mortalidade em torno de 20%.

A taxa de substituição no rebanho, dos melhores animais (filhos e filhas das 30% melhores vacas apontadas pelo Controle Leiteiro) em detrimento das piores, fica prejudicada face ao que acontece com as taxas (baixas) de natalidade e mortalidade (altas).

Não havendo Controle Leiteiro, que permita, também, visualizar os erros cometidos na gerência dos fatores não genéticos, redundando nas taxas já referidas, o rebanho não pode ser melhorado, apesar de nele existir frequências de genes aditivos que permitam o trabalho de melhoramento genético. Os próprios criadores contribuem de maneira efetiva para eliminarem esses genes no momento em que enviam os bezerros cruzados ou mestiços, filhos de grandes produtoras, para o matadouro. Aqui, cabe uma explicação para esses criadores.

Os machos cruzados ou mestiços não são o oposto de "raça pura", no que se refere aos genes aditivos para produção de leite. Eles são tão bons para transmitir leite às suas gerações (descendentes) quanto as mestiças, "puras" ou cruzadas que ganham os torneios ou concursos leiteiros. Esse conceito deve ser aproveitado pelos criadores que geralmente confundem as ações genéticas para produção de leite (genes aditivos) com as ações genéticas para morfologia (genes não aditivos). De fato, se o produtor de leite quer um rebanho, progressivamente produtivo, de geração para geração, nas condições de meio ambiente de sua fazenda, os melhores animais são aqueles nascidos dentre as trinta por cento melhores fêmeas do rebanho, apontadas pelo Controle Leiteiro de todas elas e debaixo de critérios tecnológicos pré-estabelecidos.

Razões científicas (várias) podem ser invocadas para apoiar o emprego de touros cruzados ou mestiços, portadores de altas frequências de genes

aditivos para produção de leite:

1 a formação das "raças" atuais. No início (há mais de oitenta anos atrás) não havia uniformidade quanto à morfologia;

2 desde muito tempo sabe-se que a aptidão leiteira (genes aditivos) e a conformação são herdadas independentemente, havendo animais mal conformados e grandes produtores (fêmeas) e transmissores (machos) para leite e vice-versa;

3 potencial genético e capacidade de adaptação às condições tropicais brasileiras são duas características econômicas que não se evidenciam somente nas fêmeas, mas também nos machos;

4 como ensinam Robertson e Rendel (1950)¹ cerca de 43% do progresso genético obtido nas gerações são devidos aos pais de touros, 18% aos pais de vaca, 33% às mães de touros e 6% às mães de vacas e levando-se em consideração que a seleção do gado tropical brasileiro deve ser realizada sempre através da eficiência reprodutiva e da produtividade, evidenciadas pelo Controle Leiteiro, é bastante provável que possamos dentro de alguns anos atender também a morfologia como exigência secundária para constituição de um conjunto de animais semelhantes reproduzindo-se entre si.

De qualquer sorte, poucos resultados econômicos ou quase nenhum será obtido se continuarmos no imobilismo de não adoção do Controle Leiteiro, como fundamento e essência do fenômeno da hereditariedade em gado leiteiro. Nossas considerações incluem, como pressuposto, a avaliação leiteira do gado considerado "puro", face às nossas condições de meio ambiente.

IV - A estrutura para se obter progressos genéticos anuais, ou aumento da média de produção de leite, de geração para geração, requer as seguintes considerações:

1 é aceito, como estimativa, que mais de 90% do gado ordenhado no Brasil resulta de cruzamentos desordenados ou inconsistentes. O restante 10%, de todas as "raças" e diversos "tipos", face às condições de meio ambiente e em função do seu reduzido número, em Controle Leiteiro, não consegue gerar reprodutores (machos e fêmeas) capazes de assegurarem migrações genéticas necessárias à diminuição das vacas ordenhadas com o devido aumento de produtividade;

2 a Associação de Criadores de Gado Tropical Brasileiro, tendo como base o que aconteceu e está sendo realizado nos países que pretendem a economicidade do setor, prevê num futuro próximo, a diminuição gradativa do rebanho brasileiro ordenhado, até um limite de 10/12 milhões de vacas leiteiras (atualmente são 16/17 milhões, aproximadamente) e um aumento de produtividade de 700 litros numa ordenha, para 2.700/3.000. Para tanto, é necessária profunda modificação na natureza do tradicionalismo, do setor leiteiro, visando a quebra de princípios zootecnicos postos em prática no Brasil. Há necessidade de tecnificar a tarefa de produzir leite em relação ao rebanho do produtor. A introdução do Controle Leiteiro (ava-

liação) em uma parcela dos rebanhos brasileiros trará à tona a essência dos fenômenos biológicos, os quais não estão inseridos apenas na aparência ou na avaliação de reduzido número de animais e em poucos dias, como acontece nos concursos leiteiros.

A produtividade leiteira, para ser efetiva, atingindo direta e indiretamente aos rebanhos dos produtores, necessita da avaliação de pelo menos 20% do rebanho ordenhado e, no nosso meio, esse volume de informações demanda a análise de 1.600.000 (um milhão e seiscentas mil)² vacas ordenhadas nas principais bacias leiteiras de importantes e prósperos municípios brasileiros. Um esforço de administração cooperativa deve ser realizado nesse sentido e uma nova organização, em larga escala deve surgir dessa visão espacial. Do contrário, há indícios evidentes de que possamos continuar marcando passo em termos de produção de um alimento, que segundo projeções do Prof. Fernando Homem de Melo³, da Universidade de São Paulo, será demandado em 33 bilhões de litros, no ano 2.000. Sob o ponto de vista econômico e social não se deve esperar que o crescimento horizontal do rebanho possa por si só resolver essa demanda. Precisariamos abrigar um rebanho leiteiro de cerca de 46 milhões de vacas ordenhadas ($42 \times 750 \text{ litros/vaca/ano} = 31,5 \text{ bilhões}$)

3 A origem do gado de raiz européia (Bos taurus) é de região temperada ou fria do mundo. Nesses territórios existem ótimas condições de meio ambiente, para a criação desse tipo de gado, cujo potencial genético foi metódica, progressiva e continuamente crescendo dos níveis de 600/800 litros vaca/ano, para os patamares hoje conhecidos. Entretanto, a definição de clima ótimo (um dos fatores de meio ambiente) para aquele tipo de gado é, segundo Flanenbaum⁴, temperatura, em torno dos rebanhos, de 13 a 18 graus centígrados, unidade relativa do ar, entre 50/60% e velocidade do vento, de 5/8 km/hora.

Historicamente, o Brasil tem importado gado de raiz européia, na esperança de obter os mesmos resultados econômicos, como se obtém na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá. Isso é possível e muitos criadores têm demonstrado essa capacidade. Estimativamente, esse gado representa 2% do total dos rebanhos ordenhados.

Para produzir eficientemente os criadores precisam conhecer a fisiogenética, de qualquer tipo de gado, em clima quente (como acontece de maneira generalizada, no Brasil) e fundamentalmente precisam de instrumento eficiente que aponte as necessidades de nutrição, de sanidade e de outros fatores de meio, nos trópicos, e que reflita a eficiência reprodutiva e a produtiva. Esse instrumento de trabalho é o Controle Leiteiro. Sem ele não é possível melhorar o meio ambiente adquirido à espécie e nem a produtividade, uma vez que é impossível a escolha técnica daqueles que reagem às mudanças de ambos os fatores, de meio ambiente e genéticos.

- 1 Martinez, M.L. Programa Nacional de Bovinos de Leite. set/87. Mimeo. CNPGL - Juiz de Fora - MG
- 2 Segundo a Fundação IBGE (1980), as vacas ordenhadas representam 12,4 milhões, das quais 6,8 milhões são exploradas, na realidade, para leite. As demais são zootecnicamente exploradas para corte e para dupla aptidão (4,0 e 1,6, respectivamente)
- 3 Publicado no jornal do Brasil, 31 de maio de 1988.
- 4 Flanenbaum, I. "Cria de Ganado Lechero en Zonas Calidas" Estado de Israel. Ministério da Agricultura, Depto. de Ganadaria. 1986.

1 Teorema estabelecido simultaneamente, em 1908, por Hardy na Inglaterra e Weimberg na Alemanha. É de suma importância a base da moderna genética das populações e da demonstração do progresso genético que pode ser alcançado quando os rebanhos são submetidos à tecnologia do Controle Leiteiro.

4 O que deve ser feito no Brasil com relação à produção primária de leite? A resposta, para a Associação de Criadores de Gado Tropical Brasileiro - GTB - parece axiomática. Introduzir tecnologia de modo que o progresso, inclusive o progresso genético (G), não fique marginalizado. Esse deve ser o mais desejado pelo produtor de leite. Todavia, conforme estamos enfatizando, a maneira de aferir-lo é através da avaliação fenotípica fisiológica da produção de leite. O instrumento é o Controle Leiteiro, que viabiliza a referida avaliação. Esse subsídio deve ser implantado imediatamente, uma vez que da tecnologia do Controle Leiteiro estamos distanciados, no tempo, em cerca de 100 anos, e, o Controle Leiteiro é o instrumento básico de aumento da produtividade.

IV - A proposta da Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro - GTB vem ao encontro do tema 1 do III Simpósio sobre Política de Leite, cujo conteúdo principal é: "Formação de grupos de produtores para prestação de serviços de assistência técnica (...), discutir as experiências vividas no Brasil e em outros países e propor uma forma de expandir esse mecanismo no Brasil.

O gado ordenhado, no Brasil, precisa (urgentemente), ser Tropicalizado. Isso significa que o nosso rebanho leiteiro e por via de consequência, o meio ambiente em que ele vive, não pode ficar à margem do progresso. Nossa pecuária leiteira, em termos de quantidade, é a 2ª do mundo¹, considerando o número de vacas ordenhas. O rendimento, como todos sabem, é um dos mais baixos do mundo, e, sob o ponto de vista estatístico, os gráficos mostram duas paralelas ascendentes. Isto significa que a produção cresce, ainda que lentamente, mas em função do crescimento do agregado de vacas, por incorporação de animais produzidos pelos cruzamentos inconsiderados. O resultado (ou o progresso genético) econômico jamais é alcançado, face ao não melhoramento dessa população de cruzados, cuja tendência histórica é crescer improdutivamente...

Os Torneios e Concursos Leiteiros mostram um horizonte otimista quanto ao patrimônio genético do nosso rebanho, para o nosso meio ambiente. Fica evidente que o aspecto crítico do problema, embutido neste pequeno diagnóstico, está calcado no sentimento de racionalidade técnica, envolvendo os subsistemas primários de produção, com a finalidade de atingir, em primeiro plano, a estabilidade sócio-econômica do produtor, diminuindo, gradativamente, seu grau de incerteza quanto ao destino da pecuária de leite no Brasil.

Evidentemente que o Programa elaborado pela GTB não descarta, por conhecê-los e considerá-los importantes, as condições de meio ambiente, extra fazendas de produção, dado às interações entre o setor leiteiro e as políticas fiscais e monetária, em função das variáveis preço e crédito², o que, naturalmente, estimula ou desestimula o consumo, e, primariamente, a produção.

Deixamos de apresentar a evolução da produção e consumo do leite, em nosso território, por

ser assunto por demais conhecido, e, estar muito bem apresentado e analisado em trabalho recente da Comissão Permanente do Setor Leiteiro, do Ministério da Agricultura.

Gomes³ e outros, mostram, de maneira clara, como a política de preços administrada pelo Governo, influi no processo produtivo, através de critérios e cálculos de custos e perfil tecnológico da atividade leiteira, com seus respectivos coeficientes. Nesse particular, concluíram que a atividade tecnológica pode e deve ser melhorada, uma vez que os estoques de pesquisa estão à disposição dos pecuaristas, podendo "facilmente ser adotada pelos mesmos". É nesse sentido que gostaríamos de tecer alguns comentários sobre a estrutura necessária para viabilizar a transferência e adoção integral de tecnologias, para se obter o desejado progresso genético e econômico do setor.

IV - A estrutura necessária para se obter progressos genéticos e, em consequência o resultado sócio-econômico do produtor de leite, encontra-se, de maneira generalizada, nos próprios municípios produtores de leite. Neles estão: a matéria-prima, ou o gado leiteiro (cruzado ou puro); as Cooperativas; os Sindicatos Rurais; os Bancos Estaduais e outros Bancos de Desenvolvimento e Crédito; profissionais das estruturas dos Governos Estaduais e Federal; profissionais da própria estrutura municipal; fazendeiros e industriais, etc, enfim, grupos de pessoas, todas interessadas, de certa forma, no desenvolvimento e principalmente no progresso econômico e social da pecuária leiteira.

Falta, entretanto, a maneira de organização desses grupos, cujo feito mais notável seria a participação e a integração entre os diversos segmentos produtivos.

Assim pensando, foi criada, como primeiro passo, para essa integração, a Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro - GTB - como intermediária entre a pesquisa operacional do Controle Leiteiro (para construir, fabricar, edificar, formar, criar, colocar, dispor, ordenar, etc...) e os próprios organismos de pesquisa, com a finalidade principal de melhorar geneticamente o gado que produz leite, no Brasil.

A Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro ou GTB - é uma organização formal da legislação brasileira e está registrada no Ministério da Agricultura sob o número 48. Busca, dentro do estilo de sociedade civil, duas perspectivas científicas para o setor leiteiro: melhoramento do gado cruzado e melhoramento do meio ambiente. Essas duas perspectivas científicas, urgentes no Brasil devem levar em consideração duas políticas principais, além de outras: autonomia do município para execução do trabalho científico, calcado no Controle Leiteiro e legitimidade das análises dos resultados fornecidos, após sua interpretação zoeconômica computadorizada inicialmente pela EMBRAPA-CNPGL e posteriormente, por outras organizações, maquinadas cientificamente, para tanto. O caráter oficial dos dados será revertido ao produtor com as informações úteis. É nesse ponto

que entra a Associação. Como? A importância das Associações de Criadores para o melhoramento do gado (qualquer espécie) é evidenciada por vários autores, e, "os esforços da associação de raça terminam com a instrução ao Criador". Lusch (1962)⁴. Como a totalidade dos municípios brasileiros produz leite na base do gado mestiço ou cruzado, essas instruções não podem ser dadas diretamente pelo GTB. Foi imaginado, então, a delegação das atividades da Associação, no que concerne ao Controle Leiteiro, e dos ajustes necessários e relativos ao meio ambiente, ou complementos importantes aos fatores não genéticos. "A delegação moderna não somente partilha dos detalhes do trabalho, mas participa também em grande parte das decisões a serem tomadas e que afetam estes detalhes do trabalho"². Essa delegação ao município, não significa, necessariamente, a prefeiturização do trabalho, mas a criação de um Conselho Municipal de Melhoramento Animal, que poderá no âmbito do município, decidir a respeito de inúmeros assuntos relacionados com os rebanhos dos associados, notório sobre a legitimidade ou segurança na identificação de todos os animais do rebanho, inclusive dos "reprodutores (machos e fêmeas), capazes de gerar populações com maior potencial genético e capacidade de adaptação, para melhorar a eficiência do processo produtivo"³.

O Conselho Municipal de Melhoramento Animal, terá um Supervisor e tantos Controladores (homens treinados para executarem o Controle Leiteiro, uma vez por mês, nas fazendas dos associados) quantos necessários, para cada grupo de, no máximo, 20 propriedades. Do Conselho poderão fazer parte, criadores, fazendeiros, presidentes de Cooperativas, Sindicatos, etc..., ou de quantos se interessam pela atividade de produção de leite, dentro dos padrões sócio-econômicos desejáveis pela comunidade.

O Conselho deverá, ainda, preparar dois documentos: um Projeto Municipal de Melhoramento do gado leiteiro, tendo como base o Controle Leiteiro, e, seu Estatuto, contendo bases de funcionamento.

A execução dos trabalhos, que inicialmente não deverá interferir nas atividades empresariais das fazendas, será precedida de amplo Convênio entre as partes: Prefeitura, Cooperativas; Sindicatos; Serviços de Extensão; Associação, Embra-pa; Bancos de Desenvolvimento, etc...

O Modelo sugerido pela Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro - GTB, está aberto a sugestões para o melhor aproveitamento dessa imensa população animal, que precisa dos benefícios da ciência e da tecnologia.

V - Sugestão para execução do controle leiteiro a nível de fazenda.

A necessidade de aumentar a produtividade dos rebanhos leiteiros é um desejo dos produtores de leite. Entretanto, essa ambição, passa necessariamente, pela avaliação leiteira dos rebanhos, cuja tecnologia é de fácil execução, a nível de Fa-

zenda. Basta pesar o leite de todas as vacas ordenhadas, uma vez por mês, durante os meses em que elas permaneceram em lactação.

Indicamos por sua simplicidade, o registro inicial do rebanho (ficha nº 1) e, posteriormente, o registro mensal da produção de leite do rebanho ordenhado (ficha nº 2) e finalmente, o transporte desses dados para o registro individual das vacas (ficha nº 3) que, além do controle leiteiro, contém espaços para o controle da eficiência reprodutiva e identificação das vacas e de suas descendências.

O Controle Leiteiro, além de fácil execução, "indica os melhores patrimônios genéticos e aponta falhas de manejo e alimentação que, comumente, passam despercebidos. Por isso, a execução do Controle Leiteiro leva o criador a adotar outras práticas racionais, que logo o colocam em uma categoria mais elevada de produtividade."

A Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro - GTB, tem por finalidade colocar os produtores de leite, numa categoria mais elevada de produtividade, face à delegação que recebeu do Ministério da Agricultura, registrando-a sob o nº 48, para execução do Controle Leiteiro, com as finalidades abaixo relacionadas:

I - Registro Oficial do Gado mestiço ou cruzado, com anotações do desempenho (eficiência reprodutiva e produtividade);

II - Relatórios periódicos, egressos do Controle Leiteiro e analisados estatisticamente pelo computador, com retorno ao produtor de leite, contendo as seguintes informações de seu rebanho:

- a cálculos de produção por lactação;
- b intervalos entre partos;
- c idade ao primeiro parto;
- d vida útil produtiva;
- e média dos rebanhos;
- f índices genéticos e capacidade de produção das animas;

g certificado do índice genético de seus animais pelo valor genético positivo, no caso dos machos, e, quando estiverem incluídas entre as 30% melhores vacas⁴ da população estadual, no caso das fêmeas;

h oportunidade de ter bezerros certificados para ingresso no teste de progênie de touros jovens ou comercialização privilegiada, de acordo com o item anterior (g).

Evidentemente, que para se obter os dados acima, há necessidade de organização entre os produtores, Associação e outras entidades interessadas na produtividade leiteira dos municípios, principalmente Cooperativas, Bancos de Desenvolvimento, e outras entidades de crédito, Sindicatos Rurais, Secretarias de Agricultura, Serviços de Extensão, Pesquisa e Ensino, conforme esplanado anteriormente.

A prova zootécnica do Controle Leiteiro mostra de maneira clara e sem argumentos falsos, as melhores vacas do rebanho: com maior potencial genético e capacidade de adaptação às condições tropicais brasileiras. Para tanto, há necessidade de

1 Lusch, J.L. "Melhoramento Genético dos Animais Domésticos". Centro de Publicações Técnicas da Aliança para o Progresso. Usaid. 1964.

2 Laird e Laird, D.A. e E.C. Técnicas de Delegar. Tradução de J.G. Morais Filho - 4ª edição. IBRASA-SP. 1972.

3 Brasil, MA/SNAP - Portaria nº 045 de 16 de outubro de 1986. Brasília.

4 O limite superior estabelecido em 30% das melhores vacas do rebanho submetidas a reveladas pelo Controle Leiteiro, para que seus descendentes (machos e fêmeas) sejam guardados para reprodução, é baseado em cálculos de conteúdo genético e estatístico (biométricos), não cabendo explicá-lo neste trabalho, por sua natureza complexa.

um mínimo de organização zootécnica e escritural, dentro das Fazendas produtoras de leite, tanto para a captação oficial dos dados do Controle, quanto para orientação particular do produtor de leite. Oferecemos, para tanto, um grupamento de três fichas, capazes de ajudar o fazendeiro na compreensão do problema e naturalmente na aplicação, ainda que simplificada, dos dados da produção mensal, de cada vaca.

A produção de leite de cada vaca determina a extensão do "grau de pureza" do rebanho, face às condições de meio ambiente prevalentes dentro das Fazendas, permitindo que o produtor de leite melhore, paulatinamente, de um lado, a média de produção de leite, anualmente, por guardar para reprodução os filhos e as filhas das 30% melhores vacas e, de outro lado, a melhoria das condições de meio ambiente: nutricionais, sanitários e climatológicas.

Não faz sentido econômico melhorar apenas a herança genética sem a melhoria concomitante do meio ambiente. No primeiro caso, melhoria somente da herança (o que não se consegue sem auxílio da tecnologia de Controle Leiteiro), os animais não respondem economicamente na produção de bezerros (eficiência reprodutiva) e na produtividade leiteira, por esbarrarem em um meio ambiente inadequado ou incompleto. No segundo caso, genótipos inferiores (animais inferiores para produção de leite) também não respondem, economicamente, às condições de meio ambiente melhorado. Ambos, animais altamente produtivos, em termos de produção de bezerros e leite, e, meio ambiente sempre são passíveis de melhoramento disciplinado e progressivo, um ao lado do outro, permitindo a elevação contínua e progressiva da produção de leite.

A Associação Brasileira de Criadores - ABC, com sede em São Paulo, à rua Jaguaribe, 634 - Caixa Postal 9194 - CEP: 01224 - São Paulo Capital, é a mais tradicional entidade no comando do Controle Leiteiro, no Brasil, e está apta, técnica e administrativamente preparada para oferecer subsídios para execução e publicação dos resultados oficiais do Controle Leiteiro, por delegação do Ministério da Agricultura.

Outras entidades esforçam-se para difundir o Controle Leiteiro, em rebanhos de associados ou não, e é oportuno lembrar que nos países desenvolvidos e industrializados, os produtores de leite, cientes dos benefícios advindos do Controle Leiteiro, procuram, por iniciativa própria, os serviços especializados na execução dessa tecnologia.

O produtor de leite que deseja conhecer seu rebanho, vaca por vaca, pode, particularmente, executar o Controle Leiteiro, sem caráter oficial, em prestado por sua Associação de Classe, basta seguir as instruções contidas no verso das fichas, em anexo.

O Controle Leiteiro preconizado pela Associação de Criadores do Gado Tropical Brasileiro - GTB não inclui, por dificuldades sentidas no interior do Brasil, a mensuração da gordura e outros componentes quanti-qualitativos, por ordem de lactação. Portanto, é um Controle Leiteiro simplificado, a altura da compreensão de muitos produtores.

De posse dos resultados alcançados, em termos de produção de leite em cada ano, por intermédio das lactações encerradas de cada vaca, o proprietário do rebanho pode estabelecer o seguinte critério:

- a média de produção obtida (produção total durante os meses de ordenha) durante um determinado ano, é o ponto de referência para o aumento da produtividade. Assim, se o produtor possui 100 vacas, e 75 encerraram suas lactações em 1990, com média de 2.000 kg, qualquer animal, descendente dessas vacas, guardado para reprodução, deve, necessariamente, ser filho ou filha de vacas que superaram aquela média de 2.000 kg. Em trabalho de melhoramento é recomendado que se escolha para reprodução, os filhos e as filhas das 30% melhores vacas do rebanho, sejam eles "puro de origem", "puro por cruzar" ou "mestiço". Se a média das 30% melhores vacas for, digamos, 3.000kg, há uma diferença de 1.000kg (diferencial de seleção) entre a média de todo o rebanho e a média do grupo selecionado. Com o índice de herança (hereditariedade) em gado leiteiro, está em torno de 25%, o progresso ou ganho genético, na próxima geração, é de $0,25 \times 1.000$ ou 250 kg de leite, os quais somados à média da geração anterior, perfazem 2.250 kg. Esse é o ganho genotípico, representado por genes aditivos, embora, o grupo selecionado - filhos e filhas das 30% melhores vacas, mostrasse, fenotipicamente, uma produção de 1.000. É que, as condições de meio ambiente foram responsáveis, em média, pela diferença de 750kg de leite. Essas considerações, em torno do Controle Leiteiro, tendo como consequência o melhoramento genético e do meio ambiente ou interação genótipo/meio ambiente, são importantes para mostrar que os Concursos ou Torneios Leiteiros, como estão estruturados, no nosso meio, não são capazes de levar os rebanhos (população ordenhada) a progressos genéticos desejados.

O meio ambiente ainda é responsável, em grande parte pelo intervalo entre gerações produtivas, influenciando na taxa de melhoramento genético dos rebanhos leiteiros¹. Esse parâmetro não é levado em consideração nos Torneios ou Concursos Leiteiros.

Simplificadamente, como foi explicado, é o que o produtor de leite pode fazer por seu rebanho. Todavia, muitas correções são necessárias, nas diversas lactações, uma vez que as matrizes encontram-se em idades diferentes épocas do ano e regiões dessemelhantes e muitos outros fatores de meio heterogêneos, ampliando as fontes de variações, quando se pretende selecionar as melhores. Os Torneios e Concursos Leiteiros, raro ou nunca dão importância a essas correções.

Pelo caráter empresarial do grupo que produz leite A e B, fica a sugestão para que esses homens, da iniciativa privada, se interessem pelo melhoramento genético de seus rebanhos, uma vez que, organização para tanto, não lhes deve faltar. Essa sugestão, naturalmente, não exclui a grande maioria dos produtores do leite tipo C.

Afinal, a Avaliação Leiteira é uma pesquisa operacional intra fazendas, fácil de ser executada e de grande conteúdo estatístico e essência hereditária.

tária.

As Associações de Criadores existem para apresentarem os dados oficiais do Controle Leiteiro, dos rebanhos de seus associados, mostrando as diferenças (variações) resultantes da interação genótipo/meio ambiente e, naturalmente, orientando os acasalamentos e cruzamentos, a fim de se obter o mais, o melhor, em pouco tempo, e, com menores gastos.

Em decorrência do trabalho de melhoramento precisar de grandes populações animais, para obter êxito sócio-econômico, a médio prazo, são necessárias, três premissas, além de outras:

- Alta participação dos produtores de leite;
- Fontes de financiamento, independentes do Estado;
- Autonomia administrativa e financeira.

Evidentemente, que as três proposições, acima, têm implicações e desdobramentos, e uma delas se refere à impossibilidade do setor leiteiro se desenvolver tecnicamente, se não houver colaboração entre empresas interessadas no progresso genético dos nossos rebanhos.

VI - Conclusões

1 Segundo o Ministério da Agricultura¹, o Brasil promove, anualmente, cerca de 886 eventos, entre Feiras, Exposições, Festas de Produtos, Torneios, Campeonatos, etc. Somente no Estado de Minas Gerais existem, catalogados, 122 eventos promocionais, e, em São Paulo, 199.

Na maioria das Exposições de Gado Leiteiro ou nos recintos onde existem esses animais, são promovidos Torneios e Concursos Leiteiros, como prática de amostragem de nossas potencialidades, no campo da produção animal. A variação (variância) genética, nesse particular é muito grande, em relação à média de produção de leite, quando se analisa o total das vacas ordenhadas, no Brasil. Nem sempre as vacas consideradas "puras" ou "importadas" batem os records, mesmo porque a maioria das competidores é fruto do esforço do criador, e expositor, estando essa maioria, na categoria de cruzadas ou mestiça. É o que o meio ambiente encarregou-se de mostrar, aos próprios produtores de leite, o caminho a seguir. Entretanto, a luz do túnel não é enconrada, ou seja, o aumento da produtividade, simplesmente por falta de seleção tecnológica, do rebanho, em termos populacionais.

2 Há tendência, generalizada, em pré-julgamentos de rebanhos e de reprodutores(as) isoladamente, nos recintos das Exposições. Esse procedimento, colheiria melhores frutos (maior produtividade) se os animais fossem egressos de um trabalho anterior calado no Controle Leiteiro, por duas razões principais: a essência dos fenômenos hereditários reside no genótipo (tipos de genes que o rebanho - e não necessariamente uns poucos animais - possui); o progresso genético desejado é refletido pela maior frequência de genes leiteiros do rebanho. Essa maior frequência gênica (principalmente de genes aditivos para produção de leite) no rebanho, somente pode ser deduzida em função da medida (avaliação) do fenótipo relacionado com a produção de leite. Por isso mesmo ou em

função desse princípio geral, é que todo rebanho deve ser submetido à tecnologia do Controle ou Avaliação Leiteira, uma vez que o fenômeno pesquisado, dentro das Fazendas de Produção de leite, é a variação genética (genes aditivos para produção de leite) dos indivíduos de toda a população, e não de uns poucos. Assim sendo, os Torneios e Concursos Leiteiros são meros indicativos, válidos, de que há bastante variações genéticas na população, quando se consideram todas as Exposições, permitindo, destarte, o melhoramento genético dessa população. O conceito, portanto, deve ser populacional e não individual.

3 O rebanho ordenhado, no Brasil, é na sua totalidade, resultante de gado mestiço e a possibilidade de crescimento horizontal desse tipo de gado, é muito grande, em função do número de "raças e tipos" existentes no território nacional. Com essa população não se recebe os benefícios do Controle Leiteiro (não há seleção fenotípica fisiológica), a população se reproduz ao acaso, mantendo a mesma média de produção de leite, ano após ano. Em consequência a relação produto/capital permanece também estacionária, ou em certos casos, decresce e muitos produtores abandonam ou diminuem a atividade, o que reflete no nível de consumo de leite e derivados. Conforme foi divulgado, anteriormente, a demanda para o consumo de leite, deverá atingir a casa dos 33 bilhões de litros, daqui a 10 (dez) anos. Essa perspectiva cria um desafio à transferência de tecnologia no campo primário de produção de leite.

4 Não há como atender, pelo menos em parte, a meta acima referenciada, com os atuais índices de eficiência reprodutiva e produtividade, do rebanho brasileiro. O rebanho precisaria crescer a taxas incompatíveis com a necessidade econômica e social de produzir leite, face à permanência da improdutividade.

5 A busca da produtividade é o único caminho para atender à demanda prevista e a Seleção, tendo como base tecnológica o Controle Leiteiro, é o único instrumento para viabilizar a produtividade.

6 A estrutura necessária para sua implementação está nos municípios, pela formação de um Conselho, com autonomia técnica, a fim de atingir as proporções requeridas pelo Programa GTB. A legitimidade desse Conselho pressupõe um Regulamento, respeitadas as características próprias do município. A confiabilidade do Programa, estaria consubstanciada num amplo Convênio entre as partes e, fundamentalmente na análise dos dados realizados, inicialmente pela EMBRAPA/CNP-GL, com o aval da Associação. O papel saído do computador, com dados de eficiência reprodutiva e produtividade dos rebanhos, substituiria os tradicionais "pedigrees" vazios de informações zogenéticas.

7 A sustentação do Programa GTB, na sua parte financeira, deve contar com recursos do próprio criador, através de taxas e emolumentos e fontes de financiamento independentes do Estado.

8 Um esforço para captação de recursos deve ser realizado nos Estados onde é cobrado o ICMS do leite, como modelo auto-sustentado de desenvolvimento, progresso e bem estar social.

Juiz de Fora, dezembro de 1990

Controle Geral dos Animais da Fazenda

Fazenda:
Município:
Proprietário:

Ficha Nº 1

[illegible]

INSTRUÇÕES

Esta é uma folha de livro (pode ser substituída por folha de computador) de Registro geral dos animais existentes na fazenda. Não somente identifica os animais, mas coloca o proprietário, diariamente, a par dos animais existentes na propriedade.

- 1 - Ordem - Cada folha tem um nº X de animais. Registrar os animais por ordem de idade, identificando e registrando os mais velhos, até chegar nos recém-nascidos. Os animais que deixam de pertencer ao acervo da Fazenda, constarão das observações ou ocorrências: vendido, morreu, transferido, doado, etc.
- 2 - Colocar o nome do animal. É importante seguir uma sequência nominal de acordo com o ano de nascimento: animais nascidos em 1984, terão seu nome começados com a letra A; em 85 com a letra B, e assim, sucessivamente.
- 3 - Nº do animal que deve ser sequencial
- 4 - Colocar a data do nascimento ou a idade (calculada) quando não for possível obter a idade exata.
- 5 - Colocar o sexo dos animais
- 6 - Se animal PO ou PC, colocar a raça. Se mestiço, colocar 1/2 H x 1/2 G (Holandês ou Gir) ou outra mestiçagem com o grau de sangue respectivo, mas somente quando de posse de certeza absoluta. Jamais calcular o grau de sangue. Na dúvida, coloque Mestiço ou Mestiço sem precisar o grau de sangue.
- 7 - Colocar a pelagem característica: Ex.: preta e branca, preta, branca, vermelha, chita, aracadã, vermelha, etc.
- 8 - Identificar qual o pai e qual a mãe do animal
- 9 - Observações ou ocorrências. Serve para qualquer anotação importante com relação ao animal, como: em...; morreu em...; teta perdida; doente; má leiteira, etc.

Fazenda:
Município:
Proprietário:

Ficha de Produtividade Leiteira - Usar uma vez por mês

Ficha 2

Mês de

de 19

Ordem	Nome e/ou nº da vaca	Produtividade (Kg) manhã e tarde	Total	Data do Parto	Observações ou Ocorrências
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Total produzido	
Média	
Custo de Produção de 1 kg de leite	

Use quantas folhas necessárias para o número de vacas.
Conheça seu rebanho, vaca por vaca. Passar os resultados para a ficha 3.
Instruções para preenchimento da folha de Controle Leiteiro
Tecnologia recomendada para gerência do processo produtivo.

- 1 - Marcar um dia do mês para pesar o leite. O sistema deve ser de duas ordenhas para todas as vacas. Pesar o leite da manhã e o leite da tarde. O total do leite produzido é a soma das duas tiradas. No dia da pesagem, os bezerros não mamam nas vacas. A ordenha deve ser afundo, nas duas tiradas, para todas as vacas.
 - 2 - A duração da lactação inclui o leite colostro (leite sujo), devendo ser calculada pela diferença entre as datas da secagem e do parto.
 - 3 - O fim da lactação é a data da secagem da vaca.
Dias de lactação: é representado pelo número de dias decorridos entre o início e o fim da lactação. Se a vaca continuar produzindo depois do décimo controle (10º mês), usar como padrão 305 dias.
 - 4 - Dependendo da causa de encerramento da lactação, esta pode ser calculada, desde que o animal tenha sido submetido a um mínimo de três controles.
 - 5 - O resultado final do Controle Leiteiro ou total de leite produzido é representado pela multiplicação das médias dos Controles pelo número de dias em lactação. Esse resultado deve ser transportado para a ficha número 2 (ficha verde). Controle da produção e produtividade que é uma ficha individual.
 - 6 - Gerência reprodutiva
 - a) Acompanhar o cio e a cobertura da vaca. A economia de produção de leite requer, além de altas produções, a persistência da lactação (produção seguida por 10 meses ou 305 dias), a cobertura entre o 2º e 3º mês após o parto.
 - b) Use sempre como reprodutor um animal filho das 30% melhores vacas em termos de eficiência reprodutiva e produção de leite. Não há necessidade do animal ser considerado puro. Se ele for “puro” verifique se ele é filho de uma vaca de alta produção de leite.
 - 7 - Secar a vaca 2 meses antes do parto
 - 8 - Além do pasto, cana, napié, silagem, etc, alimentar as vacas com ração contendo 16% de proteína bruta e 65% de NDT.
- | Produção | seca | água | Produção | seca | água |
|-------------|------|------|--------------|------|------|
| 3 a 5 l. | 1kg | nada | + 11 a 14 l. | 4kg | 3kg |
| + 5 a 8 l. | 2kg | 1kg | + 14 a 17 l. | 5kg | 4kg |
| + 8 a 11 l. | 3kg | 2kg | + 17 a 20 l. | 6kg | 5kg |
- 9 - Os bezerros deverão mamar o colostro o máximo que desejarem nos 3 primeiros dias, pela manhã e à tarde. Até 8 semanas, três kg de leite, fresco integral, apenas à tarde, depois da 2ª ordenha. Fornecer ração e feno logo no 1º mês de vida. Após 8 semanas desmamar mas fornecendo ração, pasto e feno.
 - 10 - O ordenhador deve desinfetar a mão e as tetas das vacas com uma solução de 1g de hipoclorito de cálcio em dois litros de água.

Registro de Produção das Vacas Leiteiras

Fazenda
Município
U.F.
Proprietário
Marca Registrada

Ficha Nº 3

Controle da produção e produtividade

CONTROLE LEITEIRO E DA DESCENDÊNCIA

Crias	Cobert.	Nº	Nome do Bezerro/A	Nº do Pai	Raça	Kg. de Leite Produzido em cada Mês										Prod. Total		Média Dia
						1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	Kg.	Dias	
1ª																		
2ª																		
3ª																		
4ª																		
5ª																		
6ª																		
7ª																		
8ª																		
																Total		
																Média		

Não confie na memória. Pese o leite produzido no dia do controle leiteiro, multiplique pelo nº de dias do mês e anote neste lado da ficha.

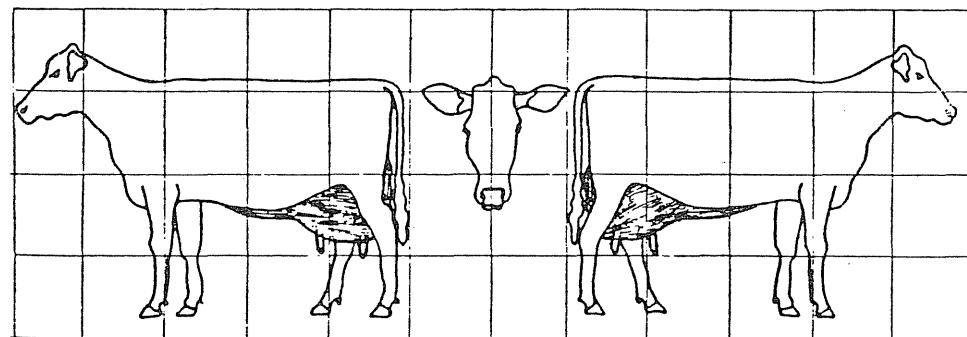
Limite econômico para nova prenhes positiva.

Resenha (minúcias) e identificação das vacas leiteiras

Lado Esquerdo

Nº de Orelha

Lado Direito



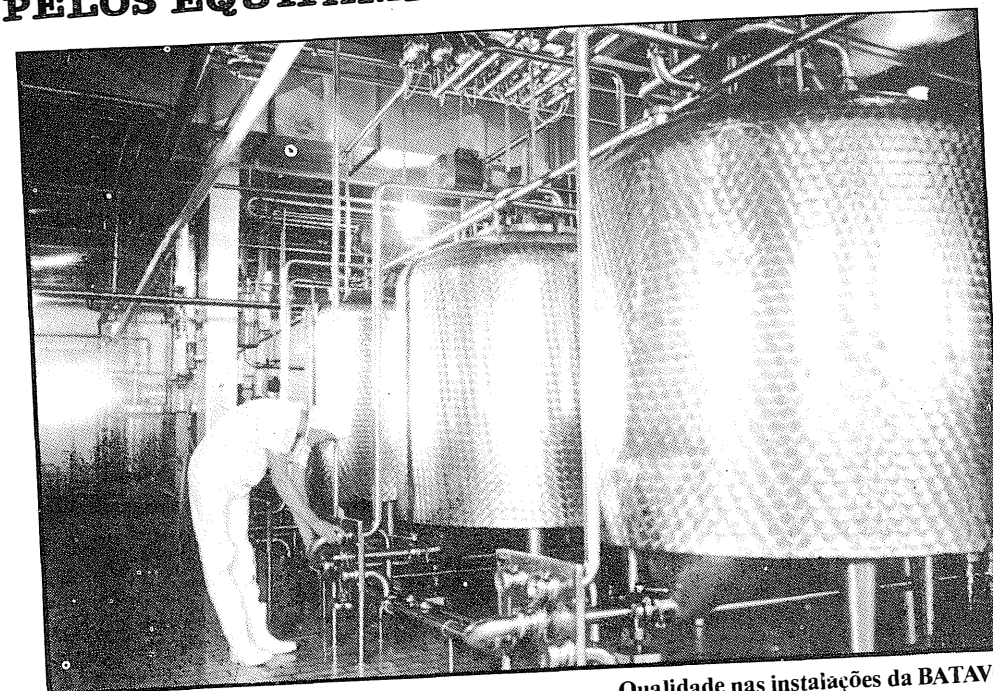
Controle Zoonosário

Aftosa
Raica
Brucelose
Tuberculose
Vibriose (campilobacteriose)
Leptospirose

Útero/Úbere = + Leite + Dinheiro

DENÚNCIA

ENCONTRADO ALGO FORA DO COMUM
EM TODAS AS INDÚSTRIAS QUE OPTARAM
PELOS EQUIPAMENTOS REGINOX:



Qualidade nas instalações da BATAVO.

QUALIDADE

A REGINOX é especialista nisso. A qualidade começa no desenvolvimento do projeto, passa pela fabricação do equipamento, chegando até sua instalação nas indústrias alimentícias. Em condições absolutamente sanitárias. Por trás de cada conexão, válvula, bomba ou tubulação que você vê nesta foto, tem a marca de qualidade REGINOX.

reginox

INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

Rua Hum, 690 - Centro Industrial de Guarulhos - CEP 07250 - Guarulhos - São Paulo
Tel.: (011) 912.1400 Fax: 11 912.5601 Telex: 11 6138 RIMI BR

Aproveite a experiência
de quem atua no setor



HIGIENE PROGRAMADA PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA



PRESENÇA DA LEVER INDUSTRIAL NO MUNDO.

SU
sistema

**A base dos programas
de limpeza e higiene**

A Lever Industrial põe à sua disposição toda a experiência adquirida em mais de 50 países, com o objetivo de aumentar seus recursos e, principalmente, possibilitar maior segurança para a sua indústria, nas áreas de limpeza e higienização.

Aproveite tudo isto:

- Uma linha de produtos de qualidade.
- Sistemas programados de limpeza e desinfecção, que combinam produtos com equipamentos.
- Treinamento programado da mão-de-obra.
- Assistência de nossos departamentos de apoio.
- Visitas programadas de pós-vendas.
- Uma equipe dirigida e treinada para estudar e recomendar os sistemas mais econômicos e funcionais.

Lever Industrial
Sistemas para a higiene

Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda.
Av. de Pinedo, 401 - Socorro - Sto. Amaro - São Paulo - SP - Tel.: (011) 548-4322.