

AUGUSTO SILVA DE CARVALHO

**ASPECTOS HIGIÊNICOS, QUÍMICOS, FÍSICOS E BACTERIOLÓGICOS DO
LEITE NA FONTE DE PRODUÇÃO NO MUNICÍPIO DE LAVRAS**

Tese apresentada ao Departamento de Ciência dos Alimentos como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de mestre em Ciência dos Alimentos, Área de Laticínios.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

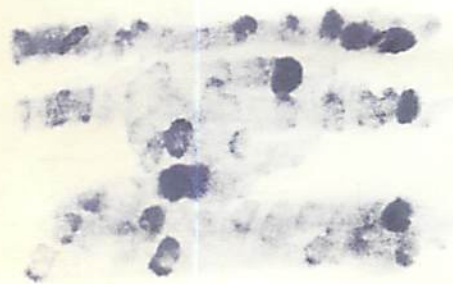
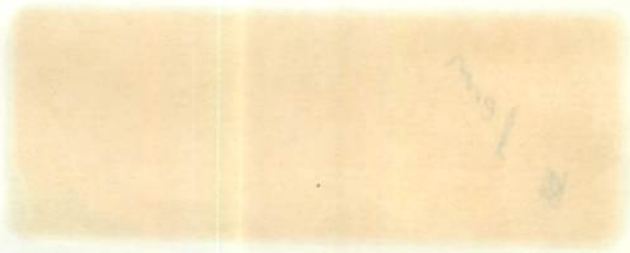
LAVRAS - MINAS GERAIS

1978

ALBERTO SILVA DE CARVALHO


ASPECTOS HIGIÊNICOS, QUÍMICOS, FÍSICOS E BACTERIOLÓGICOS DO LEITE NA FONTE DE PRODUÇÃO NO MUNICÍPIO DE LAVRAS

Trabalho apresentado ao Departamento de Ciências dos Alimentos como um dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Ciências das Alimentos. Área de Lactação.




ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1978

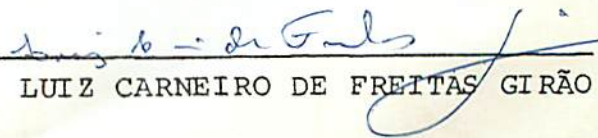
APROVADA:


Prof. LUIZ CARLOS GONÇALVES COSTA
Orientador


Prof. ADMILSON BOSCO CHITARRA


Prof. RAUL JORGE HERNAN CASTRO GÓMEZ


Prof. JOSE PEREIRA FURTADO


Prof. LUIZ CARNEIRO DE FREITAS GIRÃO

Aos

meus filhos e à

minha esposa Laíla

Dedico

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos:

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, à Universidade Federal de Goiás, à Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FAEPE), e ao Programa de Desenvolvimento do Ensino de Ciências Agrárias, pelos recursos que ofereceram, sem os quais não seria possível a realização do presente trabalho.

Ao Professor Luiz Carlos Gonçalves, pela excelente colaboração como Orientador.

Aos Técnicos da EPAMIG, Vânia Déa de Carvalho e Diva Aparecida Moutinho Cardoso, pelas sugestões apresentadas.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

AUGUSTO SILVA DE CARVALHO, filho de Ildefonso Ribeiro de Carvalho e Ana Cândida da Silva, natural de Lavras, Minas Gerais.

Cursos:

- Ginasial - no Instituto Gammon - Lavras
- Científico - no Colégio São José - Juiz de Fora
- Técnico - No Instituto de Laticínios Cândido Tostes em Juiz de Fora
- Superior - Na Universidade Federal de Goiás - Goiânia

Atividade Profissional: Professor Assistente da disciplina: Inspeção e Tecnologia do Leite e Produtos Derivados, da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

S U M Á R I O

	Página
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Materiais	
3.1.1. Localização do experimento	9
3.1.2. Amostras usadas	10
3.2. Métodos	
3.2.1. Técnica de abordagem	15
3.2.2. Coleta das amostras	15
3.2.3. Determinações químicas, físicas e bacterioló- gicas do leite	15
3.2.3.1. Determinações químicas	15
3.2.3.2. Determinações físicas	16
3.2.3.3. Exames bacteriológicos	17
3.2.3.4. Análise Estatística	17

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÕES.....	40
6. RESUMO	42
7. SUMMARY	44
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE QUADROS

QUADROS	Página
1 Dados representativos dos resultados médios da precipitação/mm, temperaturas máximas e mínima ocorrido em vários períodos de 01.10.77 a 08.02.78, no município de Lavras-MG.....	10
2 Número de produtores amostrados, de acordo com o volume de produção, no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	12
3 Parâmetros higiênicos e relação dos itens selecionados para avaliação das medidas profiláticas	14
4 Percentual médio das atividades desejáveis e <u>in</u> desejáveis nos parâmetros relacionados com a higiene do leite antes e no momento da ordenha no município de Lavras, de outubro de 1977 a <u>fe</u> vereiro de 1978	20

QUADROS

Página

- 5 Informações Gerais extraídas da tabulação dos questionários referentes às 69 propriedades amostradas, no município de Lavras, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978 21
- 6 Índice médio de sujidade do leite por classe de produção e média geral no município de Lavras, MG, no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978 23
- 7 Resultados médios dos exames bacteriológicos de mesófilos e NMP de coliformes, correlacionando as ordenhas mecânica e manual, no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978 34
- 8 Resultados Médios, Máximos e Mínimos, em cada classe de produção e Média Geral das características Físicas e Químicas do leite no município de Lavras, MG, no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978 39

LISTA DE TABELAS

TABELAS	Página
1 Análise de variância e coeficiente de variação para índice de sujidade do leite no município de Lavras, MG, no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978, de acordo com as diversas classes de produção	24
2 Valores médios de sujidade do leite ordenhado por ordenha mecânica e ordenha manual, no município de Lavras, MG, de outubro/77 a fevereiro de 1978	24
3 Análise de variância do índice de sujidade do leite ordenhado por ordenha mecânica e ordenha manual, no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	25
4 Estudo de regressão entre o volume de produção e o índice de sujidade pela prova de lactofiltração, no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	25

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
1 Mapa do Município de Lavras, MG, propriedades amostradas e caracterizadas por $A_1 \dots A_{69}$	11
2 Equações de regressão para valores médios percentuais das atividades desejáveis de Estábulo, Animal e média dos parâmetros desejáveis, com produção de leite no município de lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	22
3 Histograma representativo do índice médio de sujeidade do leite para as diversas classes de produção de leite no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	26
4 Histograma representativo do índice médio de sujeidade do leite no município de Lavras, obtido através das ordenhas mecânica e manual, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	27
5 Histograma representativo da contagem média de mesófilos e NMP de coliformes do leite no	

FIGURAS

Página

	município de Lavras, de outubro de 1977 a fe <u>v</u> ereiro de 1978	28
6	Histograma representativo da contagem média de mesófilos para as diversas classes de pro <u>du</u> ção de leite no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	29
7	Histograma representativo da contagem média de NMP de coliformes para as diversas clas <u>s</u> es de produção de leite no município de La <u>v</u> ras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978	30
8	Histograma representativo da contagem média de NMP de coliformes e índice de sujeidade pa <u>r</u> a as diversas classes de produção de leite no município de Lavras, MG, de outubro de 77 a fevereiro de 1978	31
9	Histograma representativo da contagem média de mesófilos e índice de sujeidade para as di <u>v</u> ersas classes de produção de leite no muni <u>c</u> ípio de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fe <u>v</u> ereiro de 1978	32

1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento muito completo e capaz de estabelecer o equilíbrio vital. Seus componentes são muito equilibrados quantitativa e qualitativamente. É o alimento biológico por excelência, já que é o do recém nascido. Contém, em concentrações variáveis, praticamente todas as substâncias de que o corpo necessita e é a fonte das principais espécies de elementos nutritivos: proteínas, gorduras, açúcares, sais minerais, incluídos os biocatalizadores de origem mineral, os oligoelementos ou orgânico, as vitaminas (6, 11).

Este alimento, de ótimo valor nutritivo, dado à fácil digestibilidade e valor biológico (45), é consumido pelo homem em todas as faixas etárias. Na zona rural, o seu consumo é quase totalmente cru, podendo contaminar o homem por doenças infecto-contagiosas. As doenças transmissíveis ao homem, tais como a brucelose, tuberculose e outras são frequentes em nossos rebanhos (38,42). Devido a este fato, o homem do campo está sujeito a estas zoonoses

O leite pasteurizado, proveniente de matéria prima altamente contaminada, devido às toxinas termoestáveis liberadas

por determinados microorganismos, podem prejudicar a saúde de lactentes, pessoas convalescentes e velhos (2, 5).

As indústrias de laticínios, através de seus técnicos e de suas modernas instalações nada poderão resolver, em busca de um produto de boa qualidade, diante de uma matéria prima com prometida nos seus aspectos higiênicos, físicos e químicos. Daí a necessidade de realizar trabalhos de âmbito regional, no intuito de conhecer suas reais características, com vistas a adoção de padrões.

Em virtude dos aspectos citados, pretendeu-se estudar algumas características do leite produzido no município de Lavras, na fonte de produção, com amostras analisadas logo após a ordenha, bem como:

- Determinar as relações existentes entre os diversos parâmetros (cuidados gerais, ordenha, animal, estábulo e ordenhador), com as diversas classes de produção;
- Verificar a higiene do leite na fonte de produção;
- Correlacionar o índice de sujidade do leite, com o aumento da produção das classes;
- Correlacionar o índice de sujidade do leite e aumento de produção das classes, com a contagem bacteriana do leite;
- Correlacionar o índice de sujidade do leite, com a contagem bacteriana das ordenhas mecânicas e manual;

- * { - Verificar variações nas características químicas e físicas do leite, com vistas à fixação de padrões regionais, para a época em estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA >

-BALLARIM citado por VARGAS (53), define a higiene do leite, como sendo a sua obtenção mais eficientemente possível, conservando-o e transportando-o satisfatoriamente para assegurar um alimento sadio e higiênico.

Segundo HOFMANN (28) o leite pela sua composição e equilibrada de proteínas, gorduras e lactose, vitaminas e sais minerais, constitui meio de cultura para os microorganismos da sua flora banal acidificando-o.

VIEIRA (54) por seu trabalho, "Os microorganismos como indicadores de qualidade", cita que os organismos coliformes prevalecem no esterco do gado leiteiro e outros animais de granja (também nas moscas), no solo (e portanto em muitas fontes de água) e nos vegetais e sementes (portanto nas rações, forragens e poeiras destas), pode-se analogamente afirmar que o leite cru indubitavelmente contaminar-se-á com bactérias coliformes, em maior ou menor grau durante a ordenha. Cita ainda o mesmo autor, que as altas contagens globais dos alimentos em geral, indicam matéria prima altamente contaminada e, que a presença de *Streptococcus fecalis*

tem sido apontada como causadora de sérios problemas em alimentos.

Segundo CONSTANTINO (10) a má qualidade do leite cru, reduz o tempo de vida útil do leite pasteurizado e dificulta a padronização de produtos derivados de alta qualidade, viáveis de exportação.

Segundo ABELE (1) as causas da contaminação do leite pasteurizado são de várias origens, entretanto muito frequente e geralmente ignorada é a presença de uma grande população de coliformes no leite cru, cuja destruição através de pasteurização eficaz, é de 99,5%, ainda permite a sobrevivência de um número de microorganismos suficientemente grande para dar resultado positivo no ensaio.

ABRANTES (2) utilizando 1701 amostras de produtos derivados do leite, verificou a presença significativa de coliformes, dentre eles 39,2% do Gênero *Escherichia coli*.

DAOUST et alii (15) testando a inativação térmica do *Corynebacterium diphtheriae* ATCC nº 296, observou os diferentes comportamentos deste microorganismo com relação aos variados tipos de alimentos. O mesmo autor, trabalhando com o leite em diversas temperaturas, verificou serem necessários 71°C para sua inativação.

Segundo FIGUEREDO (19), as alterações físico-químicas do leite mamífero facilitam o diagnóstico da doença. Ainda o mesmo autor cita que a presença de grumos, aumento de cloretos e baixa acidez, constituem dados eficazes na suspeita de mastite.

BRAMLEY (8) estudou as variações e a susceptibilidade no úbere em lactação e em períodos secos por infusão de *Esche-*

richia coli. A infecção do úbere foi mais significativa no período de lactação.

DODD & NEAVE (18), FLORES (20) HOYLE (29) OLIVER et alii (42), RANDOLPH (46), WAITE & SMITH (56), preocupados com as infecções do úbere da vaca, atribuíram como causa principal, a falta de manejo adequado e sobretudo a má higiene da ordenha, incluindo-se a inadequada higienização das ordenhadoras mecânicas.

CLAIDON (12), estudando os fatores que influenciam nas condições sanitárias das ordenhadoras mecânicas, mencionou a importância do estado físico adequado das tubulações de borracha e conexões destas máquinas. Sendo que desgastes nas superfícies formam focos de microorganismos inatingíveis pelos sanitizantes.

THIEL et alii (52) e MAGNUS (34) citam a eficiência da imersão de todas as peças da ordenhadora em solução bactericida após a convencional higienização e, que a imersão deve ser por espaço de tempo adequado. Os mesmos autores afirmam que em uma solução não corrosiva, o material poderá ficar em imersão nos intervalos das ordenhas.

Segundo MORGAN & BRINLEY (38) a brucelose constitui uma zoonose agressiva ao homem, e que a sintomatologia da doença confunde os médicos, resultando em diagnósticos tardios.

MONTES (37) cita que o leite possui inibidores microbianos naturais e, que há duas frações denominadas lactenina 1 e 2, sendo que a lactenina 1 está presente no leite colostro e a lactenina 2, no leite até uma hora após a ordenha e, que a ação inibidora das mesmas é bacteriostática.

• Segundo BEHMER (9) na utilização do lactofiltro para avaliar a higiene do leite de acordo com os discos comparativos, para uma classificação rápida das provas de filtração, temos o seguinte:

prova péssima é a que corresponde aproximadamente a uma quantidade de detritos com um peso de 10 miligramas contidos em 1 litro de leite;

mã é a que corresponde a 5 miligramas de detritos em 1 litro de leite;

regular, é a que corresponde a 2,5 miligramas de detritos em 1 litro de leite;

boa é a que corresponde 0,5 miligramas de detritos em 1 litro de leite;

ótima é a que corresponde a um leite ordenhado com higiene perfeita e que macroscopicamente não deverá deixar detrito algum, salvo sedimentos de gordura e de outros componentes naturais do leite depositados no disco.

HAENLEIN et alii (26) realizaram estudos para verificar o principal método de determinação da porcentagem de proteína e sólidos não gordurosos do leite durante a lactação. O teste foi feito mensalmente registrando significativa diferença dos constituintes entre os períodos estacionais. Ainda citam os mesmos autores que a idade do bezerro, ou seja, a época da lactação, mostrou-se também altamente significativa.

SILVA (50), estudando os sólidos não gordurosos do leite nas regiões de Varginha, Três Corações e Lavras, durante os

anos de 1957 a 1969 em 26.490 amostras de leite em estabelecimentos sob a Inspeção Federal, verificou que as médias dos sólidos não gordurosos foram normais, entretanto os resultados individuais máximos e mínimos foram bastante extremos. Segundo o mesmo autor, os resultados obtidos no município de Lavras, através do Serviço de Inspeção Federal, os sólidos não gordurosos do leite, foram acima de 8,5% em 3.627 amostras; 8,1% a 8,5% em 251 amostras e menos de 8,0% em 24 amostras. Semelhantes variações foram verificadas pelo mesmo autor nos municípios de Varginha e Três Corações.

Segundo SAITO & SCHIFTAN (49), a " Association of Official Agricultural Chemists " - A.O.A.C. em 1923, baseada em estudos de BAILEY, adotou como média do ponto crioscópico do leite, o valor de $-0,55^{\circ}\text{C}$ com 3% de tolerância em casos de fraude. Ainda os mesmos autores citam McDONALD, na Inglaterra mediante análise de 9.543 amostras de leite, durante o período de 1942 a 1947, obteve o valor médio de $-0,54^{\circ}\text{C}$. Ainda citando REES na Austrália, encontrou índices de $-0,51$ a $-0,57^{\circ}\text{C}$; na Transmânia encontrou valores entre $-0,50$ a $-0,56^{\circ}\text{C}$. Os mesmos autores citam ROBERTSON, em estudos realizados em várias regiões dos Estados Unidos e uma do Canadá no período de 1954 a 1956 que contribuiu grandemente, para a modificação do ponto crioscópico que passou a ser aceito o valor médio de $-0,53$ pela A.O.A.C. Os mesmos autores analisando 4.816 amostras de leite de várias regiões de São Paulo obtiveram resultados que variaram de $-0,53$ a $-0,55^{\circ}\text{C}$. Pelos trabalhos realizados dos autores acima citados, verifica-se da necessidade de levantamentos das micro-regiões produtoras de leite para o conhecimento do ponto crioscópico do leite.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Materiais

3.1.1. Localização do experimento

O presente trabalho foi realizado no município de Lavras, situado na região sul do Estado de Minas Gerais.

Conforme dados da estação agroclimatológica da Escola Superior de Agricultura de Lavras, o clima deste município de acordo com a classificação de Kopen é do tipo CWB temperado com inverno seco, apresentando as seguintes características:

Latitude	21°14'06'' S;
Longitude	45°00 WGR;
Precipitação média anual	1493 mm;
Temperatura média anual	19,3° C;
Média anual das máximas	26° C;
Média anual das mínimas	16,4° C;
Umidade relativa anual média	74 %;
Evapotranspiração média anual	1077 mm.

Para melhor caracterização das condições climáticas da época em que foram realizados os trabalhos de campo e laboratório, apresentamos os dados do quadro 1.

QUADRO 1 - Dados representativos dos resultados médios da precipitação/mm, temperatura máxima e mínima ocorrido em vários períodos de 01.10.77 a 08.02.78 no município de Lavras, durante os trabalhos de campo.

Períodos	Precipitação/mm	Temperatura (°C)	
		Máxima	Mínima
De 01 a 10.10.77	2,06	25	15
De 11 a 20.10.77	0,52	29	16
De 21 a 30.10.77	2,5	29	16
De 01 a 10.11.77	4,0	28	17
De 11 a 20.11.77	14,0	25	17
De 21 a 30.11.77	9,0	28	18
De 01 a 10.12.77	9,0	28	18
De 11 a 20.12.77	3,3	26	16
De 21 a 31.12.77	11,0	29	17
De 01 a 10.01.78	13,0	26	18
De 11 a 20.01.78	26,0	28	18
De 21 a 31.12.78	1,3	34	20
De 01 a 08.02.78	4,3	30	17

3.1.2. Amostras usadas

Baseado num levantamento de todas as propriedades

produtoras de leite do município de Lavras, através das indústrias de laticínios, às quais tem acesso os produtores, foram levantadas 230 propriedades. De posse da listagem de produtores levantados em todas as indústrias de laticínios que beneficiam e industrializam o leite do município, o Departamento de Ciências Exatas, Setor Estatística procedeu-se a amostragem ao acaso, das quais foram sorteados 69 produtores, localizados no mapa representado na Figura 1, e divididos em classes de produção, como se vê no Quadro 2.

QUADRO 2 - Número de produtores levantados e amostrados, de acordo com o volume de produção, no município de Lavras, Minas Gerais, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

Classes de Produção/litros de leite	Nº de Produtores existentes	Nº de Produtores amostrados
0 - 50	123	26
51 - 100	49	14
101 - 150	23	6
151 - 200	9	3
201 - 300	12	6
300	14	14
Total	230	69

Durante o período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978, procedeu-se as visitas às propriedades, nas quais foram aplicados questionários e coletados 1000 ml de leite para as análises de laboratório. O questionário contém todas as informações relati

vas aos problemas que envolvem a exploração do leite na fonte de produção, como também o transporte desta até a indústria de laticínios. Entretanto como a pesquisa em apreço refere-se à higiene do leite na fonte de produção, e a amostragem ser acondicionada, adequadamente à conservação até o momento dos exames laboratoriais, foram selecionados na tabulação do questionário os seguintes parâmetros, como expressa o Quadro 3.

QUADRO 3 - Parâmetros higienicos e relação dos itens selecionados para avaliação das medidas profiláticas.

Parâmetros	Ítems
Cuidados gerais	Limpeza do curral; uso de estrado; estado de conservação dos latões; utilização dos latões em outras atividades.
Ordenha	Higiene do úbere; eliminação dos primeiros jatos de leite; uso de caneca fundo preto; presença do bezerro; uso de ração no momento da ordenha; presença do proprietário.
Animal	Ordenhados com infecções no úbere; em estado de extrema magreza; sujo de defecções e lama; com aftosa; uso do leite colostro; aproveitamento do leite após intervenção cirúrgica; uso de testes de tuberculinização; uso de testes de soro aglutinação; uso de bisnagas intramamárias; uso de antibiótico; número de horas reservadas ao aproveitamento do leite após uso do antibiótico; assistência veterinária.
Estábulo	Acesso fácil; proteção contra os ventos; local ensolarado; tipo de piso; contém sala de ordenha; água potável; é lavado; presença de canaletas; apresenta cheiro desagradável; estado de limpeza.
Ordenhador	Uso de uniforme; hábitos higiênicos; fuma; lava as mãos; roupas limpas; possui carteira de saúde.

Todos os ítems dos parâmetros abordam as condições desejáveis e indesejáveis para o manejo perfeito. Estes valores foram transformados em porcentagens, de cujos somatórios foi extraída a média que os representam.

3.2. Métodos

3.2.1. Técnica de abordagem

Os questionários foram preenchidos através de entrevistas com os produtores e verificação nas propriedades.

3.2.2. Coleta das amostras

Imediatamente após a ordenha, procedeu-se a retirada da amostra, usando-se material esterilizado, fazendo-se a coleta da mesma em vidros mantidos hermeticamente fechados, acondicionados em caixas de isopor contendo gelo triturado. O leite foi conduzido para o laboratório da Escola Superior de Agricultura de Lavras, para as devidas análises, em tempo não superior a 1 hora, após a ordenha.

3.2.3. Determinações químicas, físicas e bacteriológicas do leite

3.2.3.1. Determinações químicas

a) Gordura - Determinou-se a gordura do leite pelo processo

"Gerber", segundo as normas técnicas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).

- b) Acidez - A acidez do leite foi obtida pelo processo do acidímetro de Dornic, de acordo com as normas técnicas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).
- c) Proteína - Determinou-se a proteína do leite, pelo aparelho Micro-Kjeldahl, segundo a técnica preconizada pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).
- d) Lactose - A determinação da lactose foi através do licor de Fehling, usando-se a solução "A" cúprica e solução "B" alcalina, segundo as normas técnicas adotadas pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).
- e) Cloretos - A dosagem dos cloretos do leite foi determinada segundo "STANDARD METHODS OF MILK ANALYSIS (51).

3.2.3.2. Determinações físicas

- a) Densidade - A determinação da densidade do leite, foi obtida através do termo-lacto-densímetro de "Gerber" segundo as normas técnicas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).
- b) Crioscopia - O ponto de congelamento do leite foi determinado pelo processo Stuber-Gerber, segundo as normas técnicas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (30).
- c) Estrato Seco Total e Estrato Seco Desengordurado - Foram de

terminados pelo processo direto, por desidratação e por diferença, usados na rotina.

- d) Prova de Lactofiltração - A sujidade do leite como indicador de higiene, foi determinada pelo filtro de "Minit" segundo "STANDARD METHODS OF MILK ANALYSIS" (51).

3.2.3.3. Exames bacteriológicos

- a) Contagem Total de Mesófilos e NMP de Coliformes - de acordo com a técnica preconizada pelo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF DAIRY PRODUCTS (3).

3.2.3.4. Análise estatística dos resultados

Foram usados os critérios: Classe de Produção, Parâmetros Higiênicos, Índice de Sujidade e Contagem de Microorganismos. Foram feitas análises de variância, estudo de regressão, histogramas e gráficos, segundo GOMES (23).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários foram feitos objetivando conhecer as condições técnicas das propriedades, quanto ao manejo do rebanho leiteiro. Pretendeu-se tirar dos resultados obtidos, informações úteis, que pudessem dar uma visão de fatos relacionados com a qualidade do leite.

Os parâmetros contidos no questionário são compostos de itens que abrangem toda problemática da higiene do leite na fonte de produção. Estes itens foram condensados e expressos em valores percentuais de cada parâmetro, relacionados com as várias classes.

No quadro 4 são expressos os valores médios das características desejáveis (D) e indesejáveis (I) de cada parâmetro higiênico das diversas classes. Observa-se que em "Cuidados Gerais", houve um percentual médio de características desejáveis elevado (92,88%). Este fato se justifica em vista dos itens "limpeza do curral e uso de estrado", estarem relacionados com segurança e econômica e os itens estado de conservação dos latões e não utilização destes em outras atividades serem exigências preconizadas pelo

S.I.F. (Serviço de Inspeção Federal) permanente nas indústrias.

Numa análise de todos os parâmetros, observa-se que o comprometimento maior do conceito indesejável incide-se sobre o estábulo e animal. Os demais parâmetros apresentaram irregularidades de percentuais nas classes, entretanto, nas médias dos parâmetros, as características desejáveis das classes melhoram com o aumento da produção, a partir da classe de 151 a 200 litros de leite. Esta tendência foi confirmada pela correlação significativa linear positiva obtida entre a porcentagem de atividades desejáveis da média de todos os parâmetros e aumento da produção, como se pode observar pelas curvas e equações de regressão apresentadas na figura 2. Foi também linear significativa positiva a correlação entre percentuais de atividades desejáveis para os parâmetros "estábulo e animal" com o aumento da produção, porém, não houve significância quando se tentou correlacionar percentuais de atividades desejáveis com os parâmetros "ordenha" e "ordenhador" com a produção. Este fato demonstra que o aumento da produção influencia na melhora dos parâmetros "animal e estábulo" que dependem de maior investimento econômico e não na ordenha e ordenhador cujos parâmetros dependem mais de educação do indivíduo.

QUADRO 4 - Percentual médio das atividades de jejum e Indesejáveis nos parâmetros relacionados com a higiene do leite antes e no momento da ordenha, no município de Lavras, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

Classes de Produtores de Produção/l	Cuidados Gerais		Ordenha		Animal		Abrigo Estábulo		Ordenhador		Média		
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	
0 - 50	27,54	86,84	13,16	36,09	63,91	37,50	62,50	17,54	83,46	29,32	70,68	41,46	58,54
51 - 100	21,74	91,67	8,33	37,14	62,86	34,17	65,83	20,74	79,26	23,81	76,19	41,51	58,49
101 - 150	7,25	85,00	15,00	34,28	65,71	40,00	60,00	24,44	75,56	22,86	77,14	41,32	58,68
151 - 200	8,69	95,83	4,17	23,81	76,19	41,67	58,33	35,19	64,81	33,33	66,67	45,97	54,03
201 - 300	17,39	100,00	0,00	44,05	55,95	50,00	50,00	47,22	52,78	28,57	71,43	53,97	46,03
> 300	17,39	97,92	2,08	65,48	34,52	59,38	40,62	64,82	35,18	30,95	60,05	63,71	36,29
Média		92,88	7,12	40,14	59,86	43,79	56,21	34,99	65,01	28,14	71,86	47,99	52,01

QUADRO 5 - Informações Gerais extraídas da tabulação dos questionários referentes às 69 propriedades amostradas, no município de Lavras, de outubro de 1977 à fevereiro de 1978.

Classe de Produção/Litros de Leite	Produtores	Distância da fazenda à zona urbana (km)	Produção média (litros)	Laticínio (%)			Distância das fazendas aos laticínios (km)	Transporte direto das fazendas aos laticínios (%)		
				Almeida	CVARL	Registro		Símbolo	Sim	Não
0 - 50	27,54	20,68	32,47	52,63	31,58	0,00	15,79	11,395	31,58	68,42
51 - 100	21,74	22,26	80,00	13,33	40,00	6,67	40,00	11,667	20,00	80,00
101 - 150	7,25	18,20	132,00	20,00	60,00	20,00	0,00	9,000	20,00	80,00
151 - 200	8,69	15,41	196,66	16,66	66,68	0,00	16,66	8,500	16,57	83,33
201 - 300	17,39	14,58	262,50	25,00	41,67	8,33	25,00	9,092	33,33	66,67
> 300	17,39	16,16	891,66	16,67	50,00	8,33	25,00	8,508	33,33	66,67
Média		17,88	265,88	24,05	48,32	7,22	20,41	9,694	25,82	74,18

O quadro 5 mostra informações que não estão ligadas diretamente com a higiene do leite antes e no momento da ordenha, entretanto constituem valiosos dados como subsídios a posteriores trabalhos.

○ ESTÁBULO ----- $\hat{Y} = 20,86352 + 0,05313 x$; $r = 0,9257$

● ANIMAL ----- $\hat{Y} = 38,57872 + 0,02711 x$; $r = 0,9247$

△ MÉDIA DOS PARÂMETROS DESEJÁVEIS ----- $\hat{Y} = 40,81737 + 0,02697 x$; $r = 0,9383$

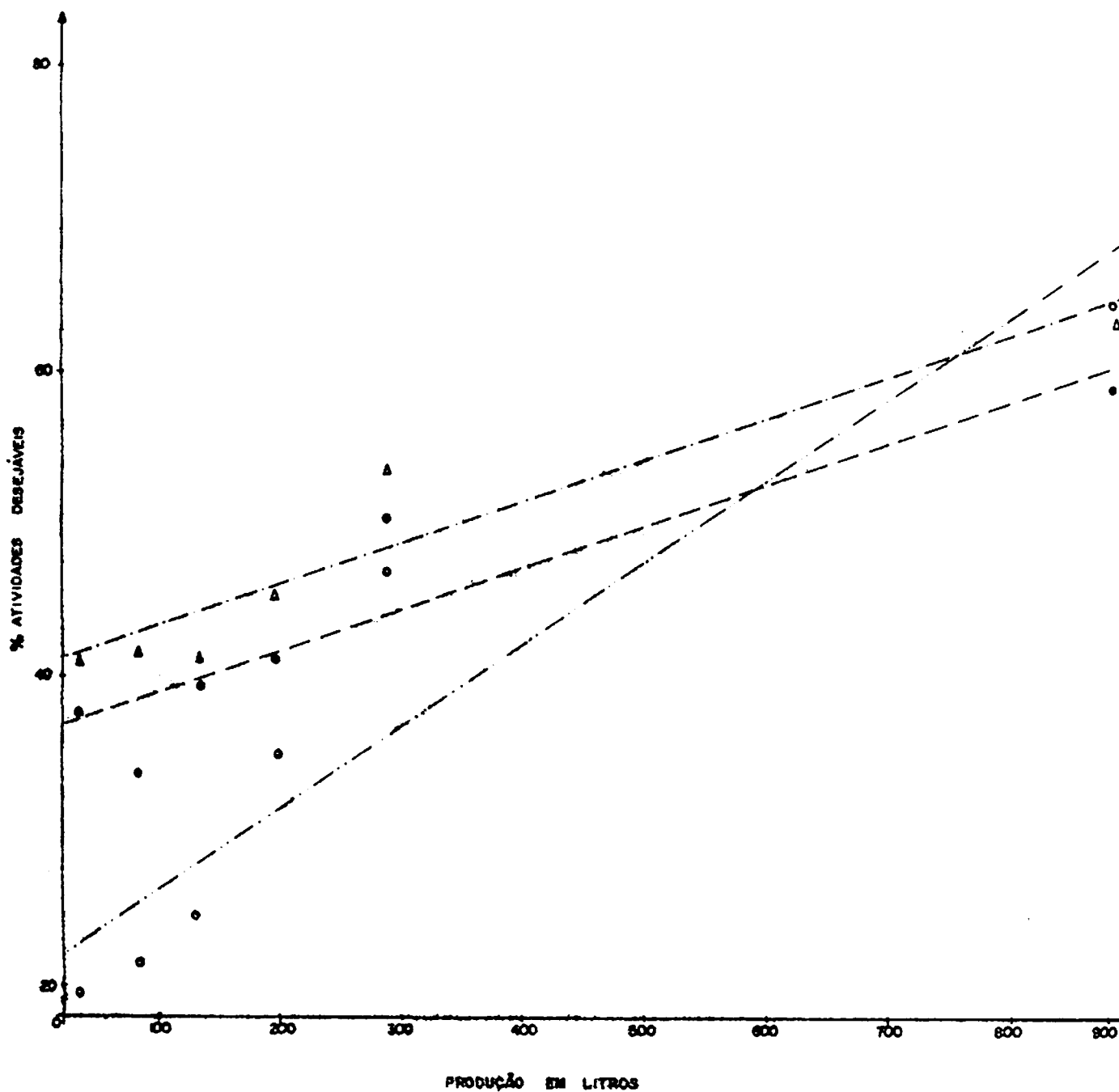


FIG. 2 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA VALORES MÉDIO PERCENTUAIS DAS ATIVIDADES DESEJÁVEIS DE ESTÁBULO, ANIMAL E MÉDIA DOS PARÂMETROS DESEJÁVEIS COM A PRODUÇÃO DE LEITE NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MG., DE OUTUBRO DE 1977 A FEVEREIRO DE 1978.

Os dados de sujidade por classes de produção estão apresentados no Quadro 6.

QUADRO 6 - Índice médio de sujidade do leite, por classe de produção e média geral no município de Lavras, Minas Gerais no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

Classes de Pro dução de leite Litros	Índice médio de sujidade observado mg/l
0 - 50	0,30
51 - 100	0,30
101 - 150	0,33
151 - 200	0,26
201 - 300	0,28
300	0,28
Média geral	0,29

De acordo com os resultados do Quadro 5, as diversas classes de produção de leite no município de Lavras produzem leite limpo classificado como bom, segundo BEHMER (9).

TABELA 1 - Análise de variância e coeficiente de variação para o índice de sujidade do leite no município de Lavras, Minas Gerais, no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978, de acordo com as diversas classes de produção.

CV	GL	SQ	QM	F
Classes	5	0,0174	0,0035 ns	1,66 ns
Resíduos	60	0,1261	0,0021	

CV (%) 15,29.

Verifica-se não haver diferença significativa quanto à sujidade do leite entre as diversas classes de produção do leite do município de Lavras. O coeficiente de variação, 15,29% indica uma boa precisão com que os dados foram tomados.

TABELA 2 - Valores médios de sujidade dos leites ordenhados por ordenha mecânica e ordenha manual, no município de Lavras, Minas Gerais, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

Método de ordenha	Índice de sujidade mg/l
Mecânica	0,28
Manual	0,30

Doze dentre os produtores amostrados possuem ordenhadoras mecânicas. Os resultados expressos na tabela 2 evidenciam as diferenças do índice de sujidade do leite ordenhado por ordenha

mecânica e manual.

TABELA 3 - Análise de variância do grau de sujidade do leite ordenhado por ordenha mecânica e ordenha manual, no município de Lavras, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	0,0052	0,0052	2,41 N.S.
Resíduo	65	0,0022		

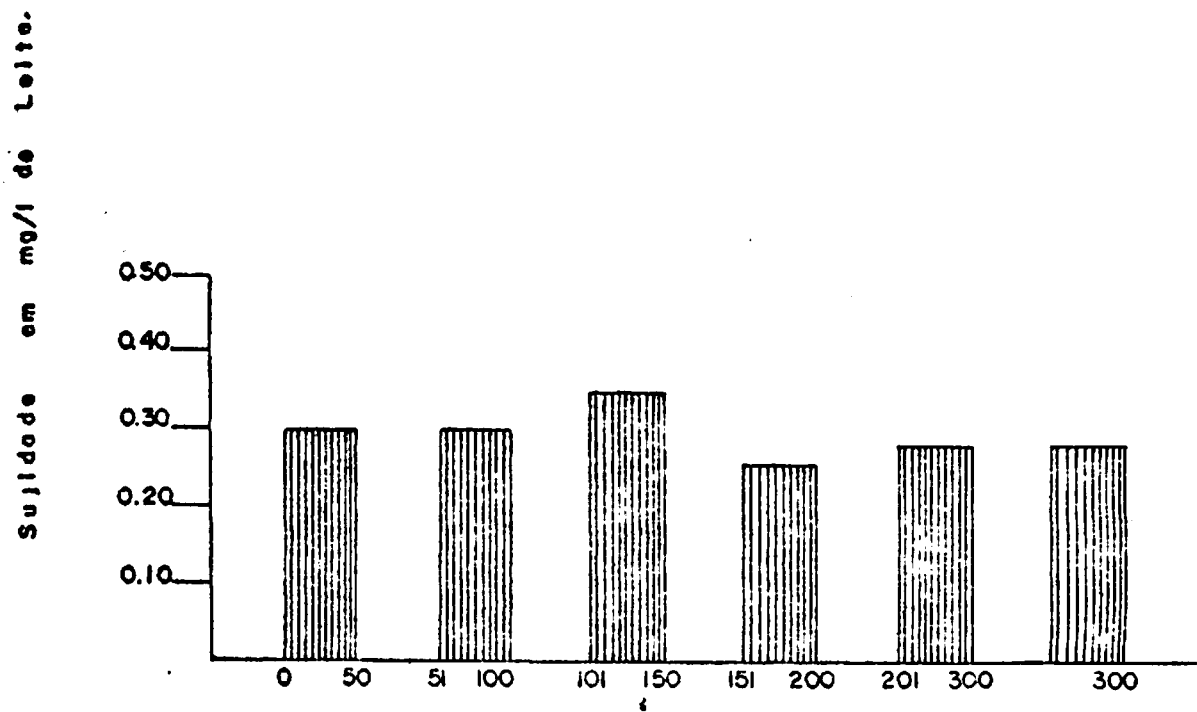
: CV (%) 15,29.

Observa-se assim, ao contrário do esperado, que a utilização da ordenhadora mecânica não melhorou o índice de sujidade do leite significativamente.

TABELA 4 - Estudo de regressão entre o volume de produção e o índice de sujidade pela prova de lactofiltração, no município de Lavras, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

CV	GL	SQ	QM	F
Linear	1	0,0008	0,0008	1,14 N.S.
Quadrática	1	0,0000	0,0000	0,00 N.S.
Cúbica	1	0,0007	0,0007	1,00 N.S.
Desvio	2	0,0015	0,0007	

Pelo exposto, o índice de sujidade do leite no município de Lavras, para o período estudado, não melhorou com o aumento da produção das classes amostradas, através do teste F.



Classes de produção de Leite.

Fig. 3 - Histograma representativo do índice médio de sujidade do leite para as diversas classes de produção do leite do Município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

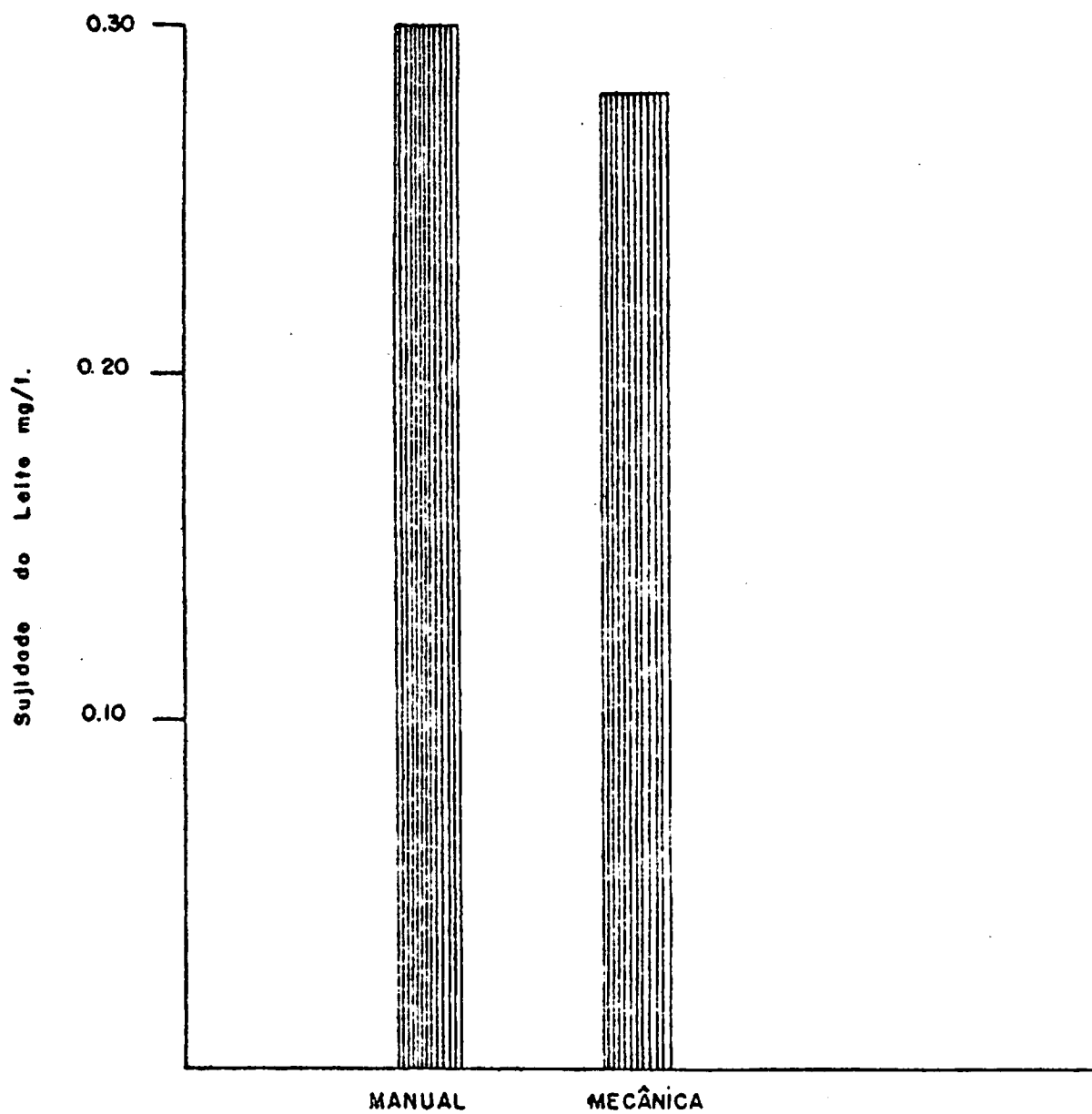


Fig. 4 - Histograma representativo do índice médio de sujidade do leite no município de Lovras, obtido através das ordenhas manual e mecânica, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

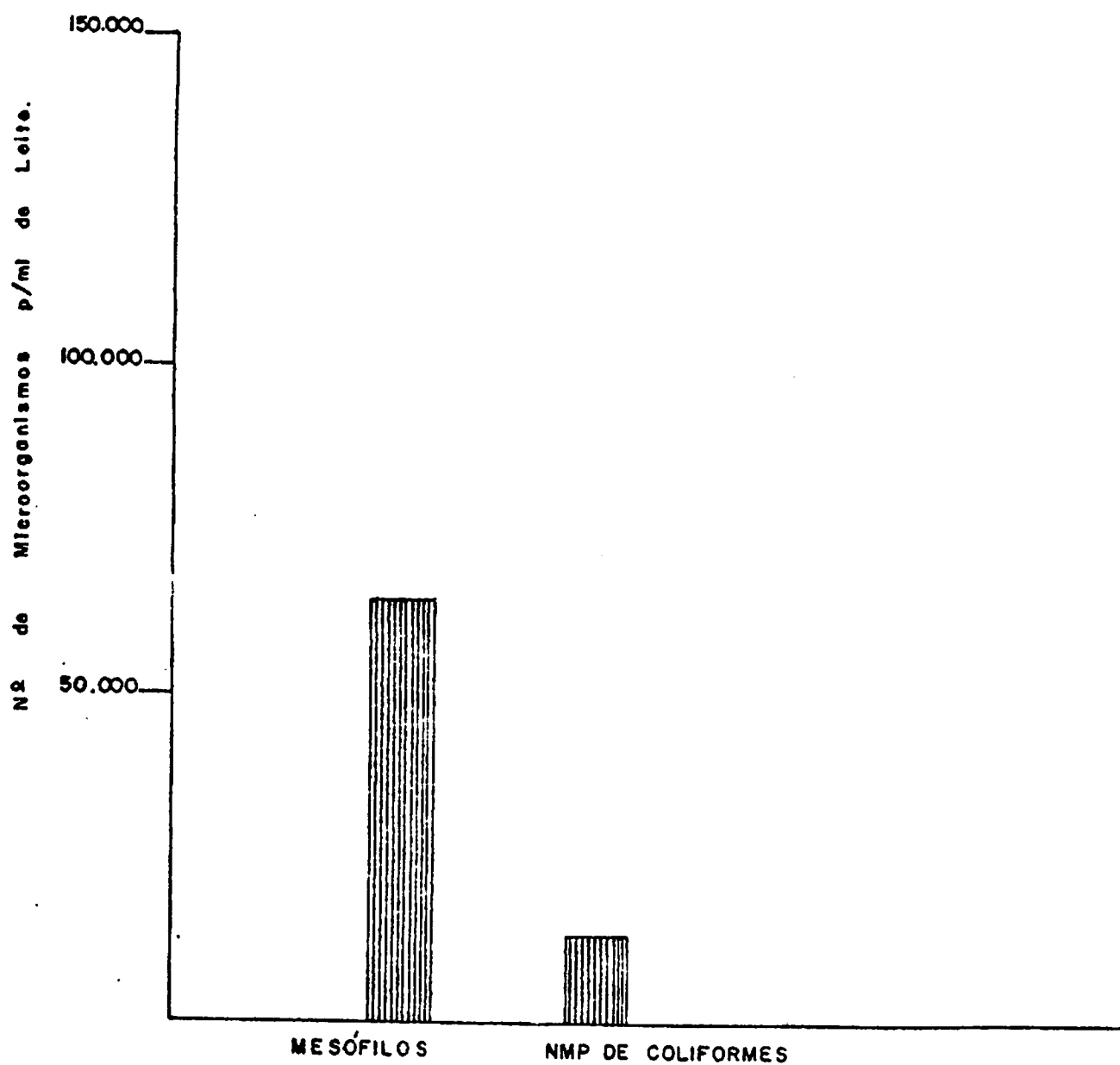


Fig. 5 - Histograma representativo da contagem média de mesófilos e NMP de coliformes do leite no município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

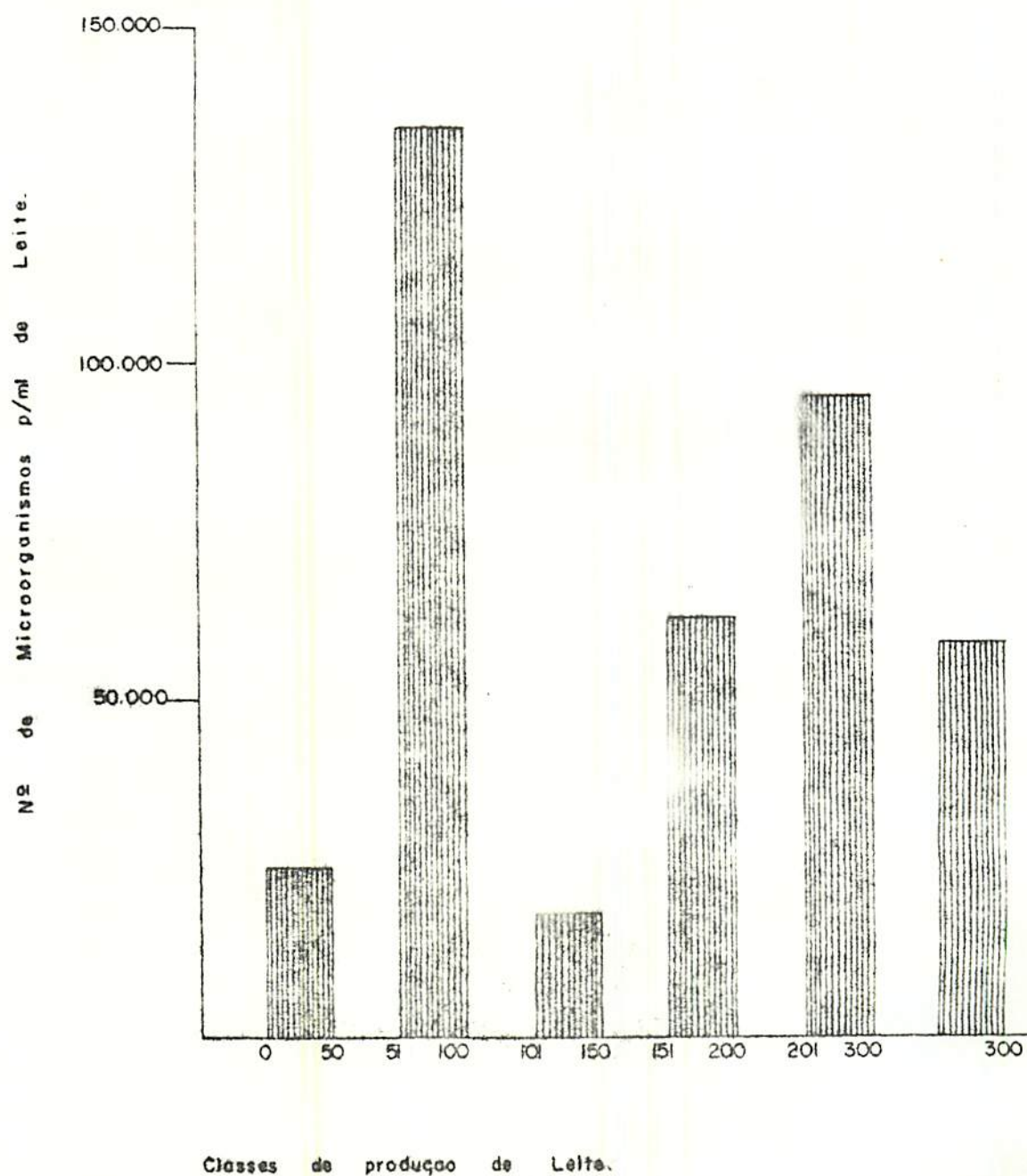


Fig. 6 - Histograma representativo da contagem média de mesófilos para as diversas classes de produção de leite do município de Lavra, MG, de outubro de 1977. a fevereiro de 1978.

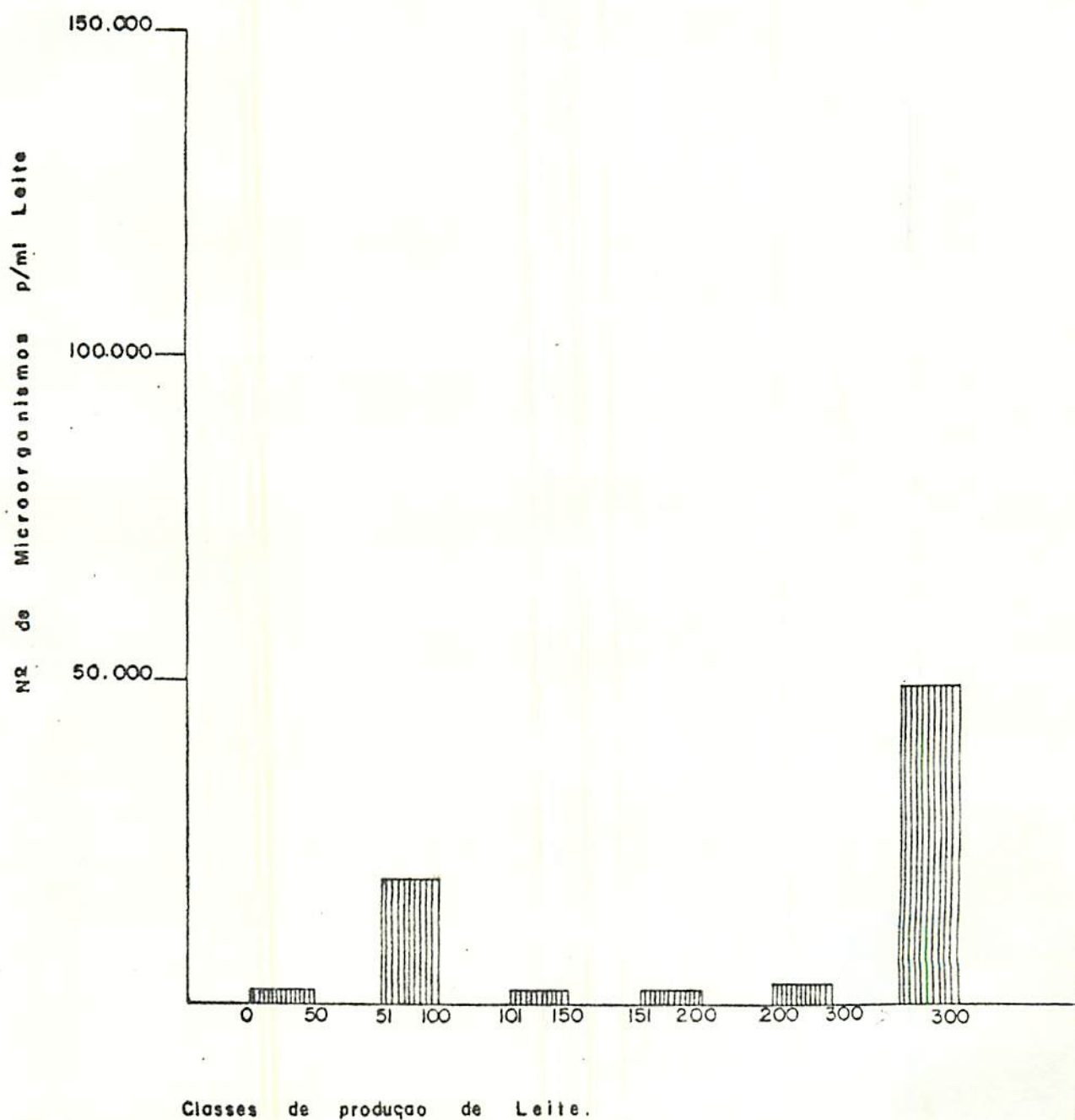
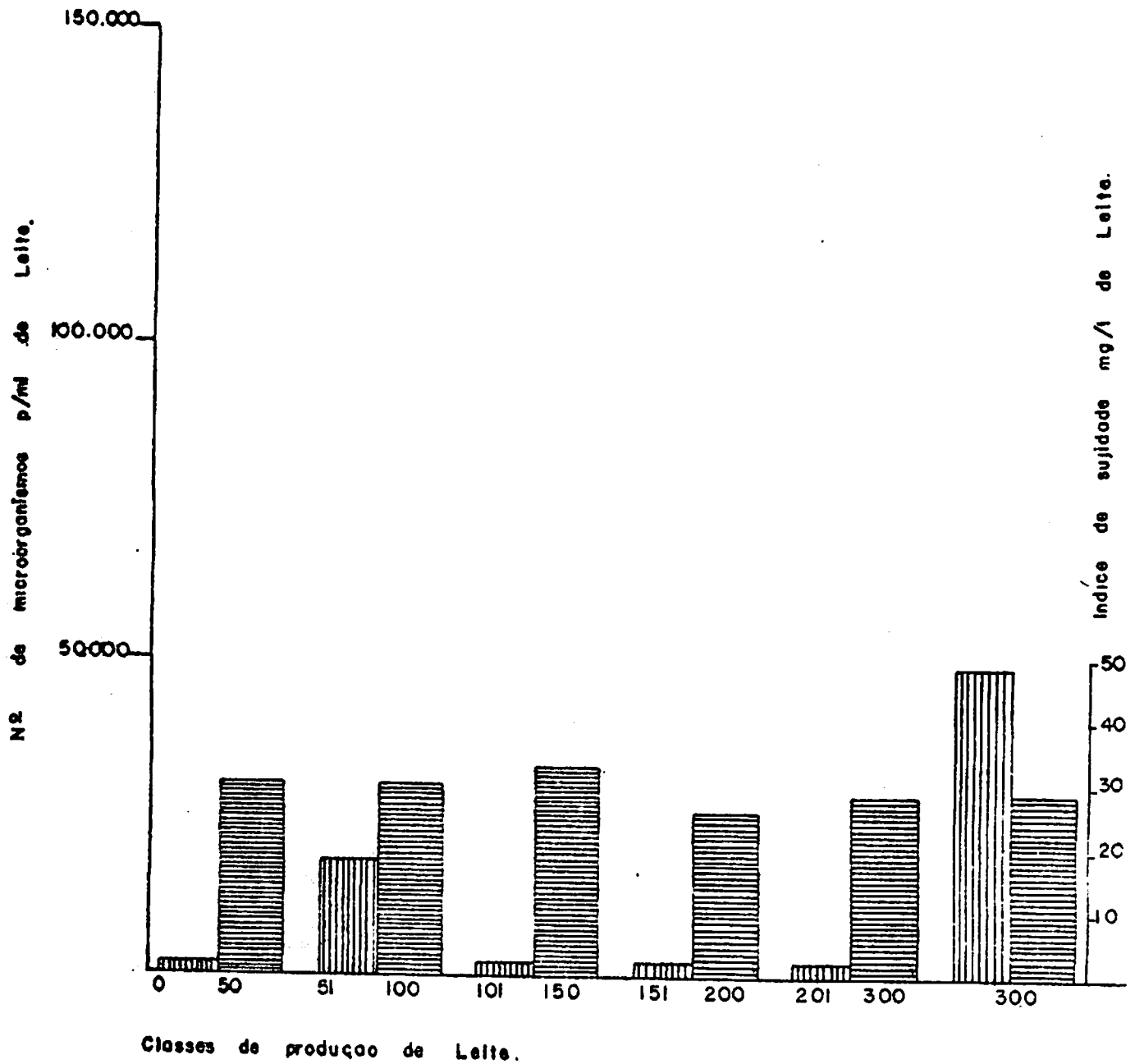



Fig. 7 - Histograma representativo da contagem média de NMP de Coliformes para as diversas classes de produção de leite do município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de



Classes de produção de Leite.

Fig. 8 - Histograma representativo da contagem média de NMP de coliformes e índice de sujidade para as diversas classes de produção de leite do município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

 Nº de microorganismos p/ml.

 Índice de sujidade mg/l

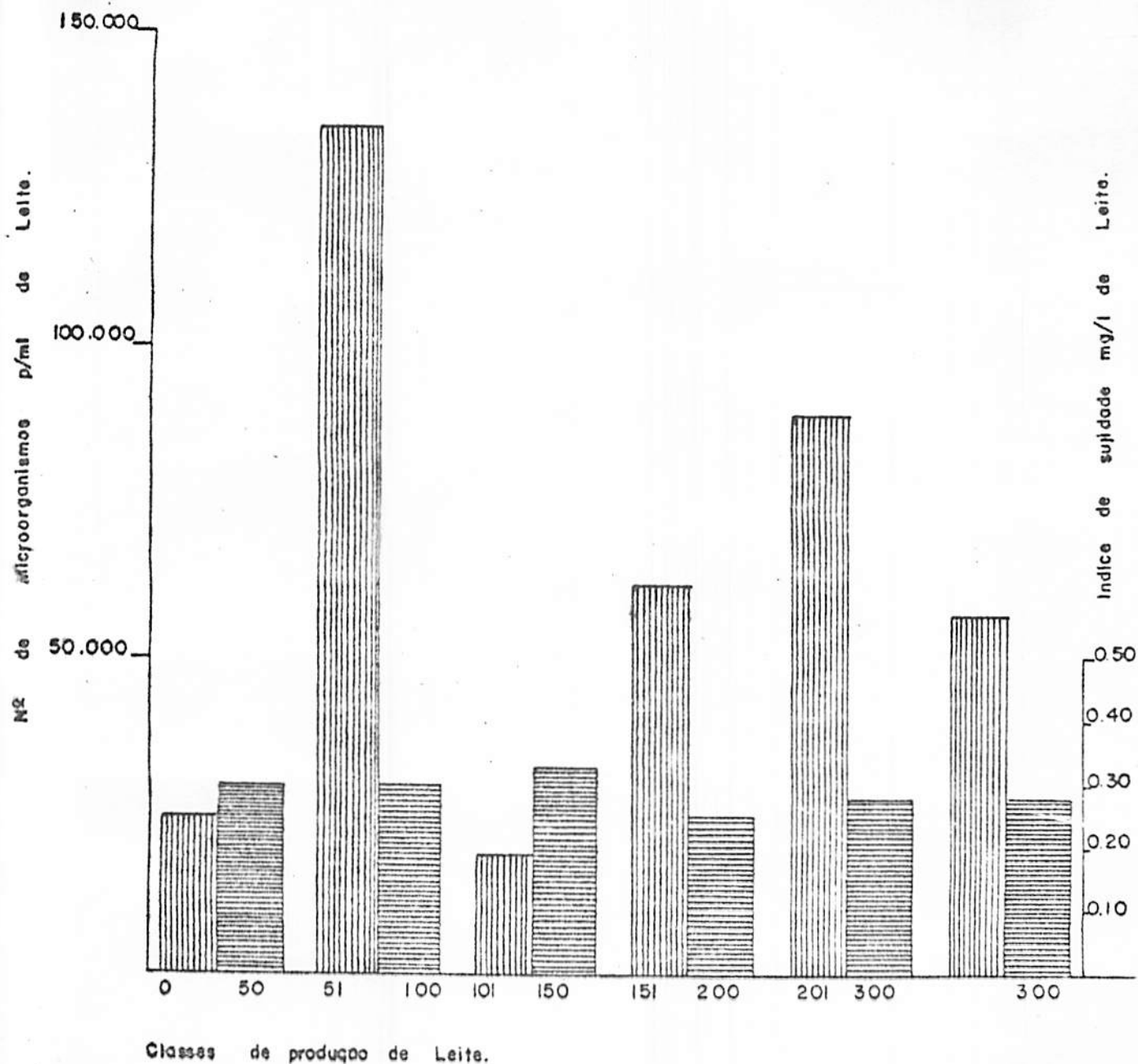



Fig. 9 - Histograma representativo da contagem média de mesófilos e índice de sujeidade para as diversas classes de produção de leite do município de Lavras, MG, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

 Nº de microorganismos p/ml de Leite

 Índice de sujeidade mg/l de Leite

Os recursos dos modernos equipamentos das indústrias de laticínios e a técnica, muito têm contribuído para a melhora do leite de consumo e produtos derivados. Entretanto, diante de uma matéria prima de má qualidade, todos estes recursos são insuficientes para obter um produto perfeito, necessário à economia do país e à segurança do produtor e industrial, quando a demanda de mercados externos for uma realidade. Por este motivo, a higiene do leite na fonte de produção, deverá ser a primeira providência neste sentido.

A verificação do índice de sujeidade do leite, através do filtro de "Minit" detém ciscos, cabelos, insetos, escamações do úbere e resíduos celulares da glândula mamária. Estes detritos nem sempre expressam fontes apreciáveis de microorganismos, tudo depende da qualidade contaminante do corpo estranho. Esta prova higiênica é usada pelo Serviço de Inspeção Federal (35) e constitui excelente meio de mostrar e convencer o produtor de melhores cuidados higiênicos, quando lhe é exibido o disco comparativo. Os cuidados com a higiene do vasilhame e implementos usados na ordenha não são bem conduzidos. Os resíduos de leite aderidos à superfície destes vasilhames podem se constituir em focos de microorganismos e dar altas contagens. As ordenhadoras mecânicas, são recursos tecnológicos eficientes na obtenção de um leite higiênico, to davia demanda cuidados especiais de limpeza e sanitização, pouco assimilados pelo homem do campo.

As firmas encarregadas da fabricação das ordenhadoras, distribuem instruções e se preocupam com a higiene das máquinas. Entretanto, segundo CLAUDON (12) há detalhes importantes,

que passam despercebidos por aqueles que manuseiam as instalações da ordenhadora. Cita o mesmo autor, que as condições físicas das superfícies das tubulações de borracha, podem armazenar resíduos de leite nas ranhuras, com formação de focos microbianos inatingíveis pelos sanitizantes.

Pelas observações verificadas durante o preenchimento do questionário e amostragem, pode-se observar que o produtor não se sensibilizou com a eficiência higiénica da ordenhadora mecânica, visto que a sua principal preocupação é substituir o homem, mão de obra especializada.

QUADRO 7 - Resultados médios dos exames bacteriológicos de mesófilos e NMP de coliformes, correlacionando as ordenhas mecânica e manual, no município de Lavras, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978.

Ordenhas	Mesófilos p/ml	NMP de Coliformes p/ml
Mecânica	55.004	61.580
Manual	83.875	58.063

Pelos resultados do quadro 7, verifica-se contagem mais alta de coliformes na ordenha mecânica, o que não era esperado. Por outro lado, vê-se que na ordenha manual a contagem de mesófilos foi maior. Observa-se que estes resultados médios, considerando as características da amostragem, expressam uma contagem bastante elevada. Presume-se que este leite ao ser transportado

para a indústria, submetido aos fatores tempo e temperatura possa alcançar contagens muito elevadas.

O resultado médio de mesófilos mostrado na figura 6 e representado pela classe de 51 a 100 litros de leite, apresenta contagem bem maior do que as demais, isto evidencia a possibilidade de animais portadores de infecções do úbere, pertencentes a esta classe. Sabe-se que os resultados físicos e químicos do leite proveniente de animais pertencentes a esta classe, teriam que apresentar anormalidades, como afirma FIGUEREDO (20), o que não aconteceu. Segundo HEDRICH et alii (27) nas mamites sub-clínicas, os microorganismos são eliminados pelo leite, sem que haja ainda piócitos ou que a estrutura anatômica da glândula ainda não tenha sido lesada. Segundo PLOMMET & LOUEPEC (44) um animal portador de mamite, após tratamento com antibiótico, produz leite com características físicas e químicas normais e elimina microorganismos no leite, quando estes adquirem resistência ao antibiótico usado.

Segundo THIEL (52) as ordenhadoras mecânicas, podem se constituírem em veículos de disseminação das mamites, quando esta não for cuidadosamente higienizada e sanitizada. Por seus trabalhos realizados nos Estados Unidos sobre a ação dos sanitizantes, foi preconizada a imersão de peças da ordenhadora mecânica nestes produtos pelo espaço de tempo necessário. Segundo o mesmo autor a ação das bactericidas é eficaz, desde que sua utilização seja prescrita com eficiência.

Segundo BARBOSA (5) uma sequência eficiente e funcional de higienização do úbere da vaca e das mãos do ordenhador, diminui consideravelmente o número de microorganismos por ml de leite.

te. O mesmo autor cita que em testes realizados na fonte de produção em leites provenientes das duas glândulas do úbere de uma vaca, sem cuidados higiênicos, deram 323.000 microorganismos por ml; os mesmos testes bacteriológicos feitos com leites originados das outras duas glândulas do úbere da mesma vaca com todos os cuidados de higiene do ambiente, vasilhame, vaca e homem, deram 2.000 microorganismos por ml.

A condição social do homem do campo, constitui fator limitante na prescrição de normas higiênicas. Há uma acomodação evidente, não só do trabalhador braçal como também do proprietário. A presença do proprietário no momento da ordenha, foi analisada e avaliada no parâmetro "ordenha" Quadro nº 3.

Pelos resultados bacteriológicos individuais da listagem de exames executados, pode-se observar baixas contagens de microorganismos, quando foi constatado pelo questionário, parâmetro "ordenha", a presença do proprietário participativo e interessado de tecnologia. A conscientização social demanda um trabalho a longo prazo, por este motivo, deve-se preconizar como normas de resultados a curto prazo, o resfriamento do leite imediatamente após a ordenha e agilizar o seu transporte da fazenda à indústria.

Segundo KEATING (31) na Argentina o preço do leite é obtido em função da qualidade, conseguida por uma Inspeção Federal rigorosa e científica. Segundo o mesmo autor, a Argentina só conseguiu padronizar seus produtos lacteos, a nível competitivo em mercados externos, mediante esta norma classificatória da matéria prima.

Os valores médios das análises físicas e químicas do leite, expressos no Quadro 8, são normais e representam a realidade do município de Lavras. O Serviço de Inspeção Federal (36) adota a observância de padrões no julgamento do leite quanto à sua integridade. Estes padrões orientam a possibilidade de fraude ou de problemas patológicos do animal.

Segundo SILVA (50), BANKS (4) NIKERSON (39, 40) a composição do leite e suas características físicas e químicas poderão ser mudadas em função da raça dos animais, da alimentação e das condições climáticas. Ainda os mesmos autores citam que o manejo do rebanho e o período de lactação (idade do bezerro) são fatores importantes na composição do leite.

Segundo SAITO & SCHIFTAN (49) citando vários autores por trabalhos realizados na Europa, Estados Unidos, Tasmânia e Austrália, encontraram valores individuais de $-0,50$ a $-0,589$ C, resultando em médias para alguns países que diferiram dos padrões preconizados pela A.O.A.C., incluindo-se nestes estudos regiões dos Estados Unidos e Canadá, cujos resultados médios foram mudados e adotados pelo A.O.A.C. observa-se pelos estudos realizados por estes autores, que a preocupação de freqüentes pesquisas neste setor é uma realidade.

Recomenda-se pelos resultados obtidos, que estudos devam ser realizados, visando conhecer as características físicas, químicas e bacteriológicas do leite das micro-regiões, para a adoção de padrões regionais e, que estudos sejam feitos objetivando conhecer a qualidade do leite na fonte de produção e na variável tempo e temperatura após a ordenha até a plataforma das indústri

QUADRO 8 - Resultados médios, máximos e mínimos, em cada classe de produção e média geral das características físicas e químicas do leite no município de Lavras, MG, no período de outubro de 1977 a fevereiro de 1978, em 169 amostras.

Classes de Produção/ litro	Gordura %	Acidez °D	Proteína %	Lactose %	Est. %	Esd. %	Cloretos %	Críoscopia -°C	Densidade °D	Lacto filtração mg/l
> 300	3,6	17	3,5	4,3	11,9	8,8	0,21	0,53	1029	0,28
	4,2-3,3	18-16	3,6-3,4	4,6-4,1	12,4-11,4	9,1-8,5	0,28-0,18	0,52-0,54	1031-1029	0,37-0,20
201 - 300	3,6	16	3,4	4,4	12,2	8,6	0,19	0,54	1029	0,28
	4,0-3,3	17-15	3,6-3,3	4,7-4,1	12,9-11,5	8,9-8,3	0,22-0,16	0,52-0,56	1030-1028	0,32-0,23
151 - 200	3,7	17	3,4	4,2	12,3	8,6	0,22	0,53	1029	0,26
	4,0-3,4	18-16	3,5-3,3	4,4-4,0	13,0-11,6	9,0-8,2	0,22-0,22	0,53-0,53	1030-1028	0,28-0,23
101 - 150	3,7	17	3,5	4,4	12,2	8,6	0,19	0,53	1029	0,33
	4,2-3,2	18-16	3,8-3,3	4,8-4,0	12,9-11,7	9,0-8,2	0,22-0,18	0,52-0,54	1031-1028	0,38-0,29
51 - 100	3,6	16	3,5	4,2	12,3	8,5	0,22	0,53	1029	0,30
	3,8-3,4	18-15	3,6-3,4	4,4-4,0	13,2-11,9	8,7-8,3	0,23-0,17	0,52-0,55	1030-1028	0,38-0,23
0 - 50	3,5	17	3,3	4,5	12,2	8,7	0,20	0,54	1029	0,28
	3,8-3,3	18-16	3,4-3,2	4,7-4,3	13,0-11,4	9,0-8,4	0,22-0,18	0,52-0,56	1030-1028	0,38-0,19
Média Geral	3,6	17	3,4	4,3	12,2	8,6	0,20	0,53	1029	0,29

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através dos trabalhos de campo e laboratório, com leite produzido no município de Lavras, amostrados na fonte de produção em sessenta e nove propriedades, de outubro de 1977 a fevereiro de 1978, permitem concluir:

1. Questionário:

a) Os produtores do município de Lavras, com exceção do que se refere ao parâmetro cuidados gerais, apresentaram maior percentual de características indesejáveis nos parâmetros relacionados com a higiene do leite antes e no momento da ordenha.

b) Houve melhoria nas médias desejáveis das clases dos parâmetros estábulo e animal e nas médias desejáveis dos demais parâmetros para as classes com produção acima de 151 litros de leite com o aumento da produção.

2. Higiêne:

a) O leite do município de Lavras submetido â prova de lactofiltração é considerado bom, próprio para o consumo

e industrialização.

b) Não houve correlação entre o índice de sujidade e o aumento da produção das diversas classes.

c) O aumento do número de microorganismos não foi influenciado pelo índice de sujeidade nas diversas classes de produção estudadas.

d) As ordenhas mecânica e manual não diferenciaram significativamente quanto ao índice de sujeidade do leite.

e) A ordenha mecânica apresentou valor médio da contagem de microorganismos coliformes mais elevada do que a ordenha manual.

3. Características físicas e químicas:

Os valores médios encontrados para as características físicas e químicas, representam os padrões do leite do município de Lavras.

6. RESUMO

Com o objetivo de verificar os aspectos higiênicos do leite na fonte de produção, e conhecer sua composição física e química para fixação de padrões no município de Lavras, foram levantadas todas as propriedades leiteiras num total de 230 e amostradas 69 fazendas, as quais foram selecionadas de acordo com classes de produção e nomeadas $A_1, A_2 \dots A_{69}$.

Foram feitas entrevistas diretas com os produtores. Selecionou-se parâmetros relativos à higiene antes e no momento da ordenha, para detectar fatores que influenciariam na qualidade do leite. Coletou-se a amostra imediatamente após a ordenha e a conduziu rapidamente ao laboratório para exames bacteriológicos, físicos e químicos.

A análise de regressão aplicada para verificar as diferenças entre as atividades desejáveis dos parâmetros higiênicos, foi significativa, quando estudou estas diferenças com o aumento da produção das classes.

Os valores médios dos índices de sujidade correlacionados mediante análise de variância e regressão, com o aumento

de produção das classes e uso da ordenha mecânica e manual, não se diferenciaram significativamente.

A contagem média de mesófilos foi mais alta do que a de coliformes, quando estudou a média geral, entretanto, quando relacionou a ordenha mecânica e manual, a contagem média de coliformes foi mais alta para a ordenha mecânica.

Os resultados referentes às características físicas e químicas, expressam os padrões do leite no município de Lavras.

7. SUMMARY

In order to establish regional standards for Lavras Country, we tried aimed, in this study to verify the hygienic aspects of milk at the source of production and to study its physical and chemical composition. All of the rural properties, 230 in all, were originally surveyed and from these, 69 farms were selected for the study according to their quantity of production. These farms were tabeled $A_1, A_2 \dots\dots\dots A_{69}$.

The selected producers were interviewed individually. The parameters used were relative to the deanliness index before and after milking to detect factors which would influence milk quality. Samples were collected immediately after milking and taken quikly to the laboratory for bacteriological, physical, and chemical analysis.

The regression analysis was applied to verify the differences among the desirable activities included in the hygienic aspects of the study and the result was significant when the differences were analyzed against the increase in production of each class of producers.

There was no significant difference between the average values of the impurities index when correlated, using regression analysis and variance analysis, with the increase in production of each class of prudicers or with the use of mechanical or manual milking.

The average count of mesophiles was higher than the coliforms when we looked at the general average. However, when we related mechanical milking to hand milking, the average count of coliforms was highen in mechanical milking.

The results which refer to the physical and chemical characteristics express the milk pattern in Lavras country.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABELE, C.A. Controle dos microorganismos coliformes. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 2 (125):14-18. mar/abr. 1966.
2. ARANTES, João Sampaio. Dados sobre coliformes em produtos de laticínios. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 21(134):29-35. nov/dez. 1967.
3. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 9^a ed. Washington, p. 10-15. 1948.
4. BANKS, W. et alii. Effect of feeding fat to dairy cows receiving a fat deficient basal diet. Journal of Dairy Research. U.S.A. Califórnia, Davis, 43(2):219-227. June, 1976.
5. BARBOSA, Homero Duarte Corrêa. Higiêne do leite na fonte de produção. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 13(79):16-22, jul/ago. 1958.
6. BLANC, D. Leite, fator essencial do equilíbrio vital. Revista

- do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 13
(40):9-10, mar./abr. 1974.
7. BOMTEMPO, Jonas. Método de aferição dos principais instrumen-
tos. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.
Juiz de Fora, 16(94):5-7, mai./jun. 1961.
8. BRAMLEY, A.S. Variations in the susceptibility on lacting and
no lacting bovine udders to infection when infused with
Escherichia coli. Journal of Dairy Research U.S.A. Califór-
nia, Davis, 43(2):205-211. June, 1976.
9. BEHMER, Manoel L. Arruda. Provas Higiênicas do leite. Laticí-
nios. 2^a ed. São Paulo, p. 46-47, 1956.
10. CONSTANTINO, Agrôn Angel B. Gonzales. Classificação e pagamen-
to por qualidade do leite. Revista do Instituto de Laticí-
nios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 29(174-175):64-69. set.
out. 1974.
11. CEZAR, José P. Teor Vitamínico do Leite. Revista do Institu-
to de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 30(177):41-
43, dez. 1975.
12. CLAYDON, J.J. Methods for studing factor that influence the
sanitary condutions of milk machine teat-cup linears. Jour-
nal of Dairy Science. U.S.A. Illinois, Urbana, 36(4):391-
401. April, 1953.
13. COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS, 1978.
Resolução aprovada pela CNNPA. Resolução nº 13/78. Diário

Oficial da União, 25 de julho. p.11.616-11.617.

14. COSTA et alii. Alguns aspectos econômicos e tecnológicos da indústria de laticínios no município de Lavras. Agros, Lavras, 2(2):43-64, 1972.
15. DAOUST, Donald R. et alii. Thermal inactivation studies on pathogenic bacteria in milk and various milk product. Journal of Dairy Science. U.S.A. Illinois, Urbana, 44(1):32-40. January, 1961.
16. DAWSON, J.A. Some factors associated with late winters, decline in the lactose content of herd bulk milk. Journal of Dairy Science. U.S.A. Illinois, Urbana, 42(3):309-315. October, 1975.
17. DIAS, Vicente Luiz. Qualidade do Leite, um longo caminho a percorrer. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 26(159):15-19, nov/dez. 1971.
18. DODD, J. Oliver & NEAVE, F.K. Uddler infection in dry period. Journal of Dairy Research. U.S.A. Califórnia Davis, 23(2):204-210. June, 1956.
19. FIGUEREDO, José Brito. Mamites bovinas. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 28(166) jan./fev. 1973.
20. FLORES, Joel S. Introdução direta dos medicamentos no parênquima glandular na terapêutica da mastite. Revista dos Ins

- tituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 26(156-157):12-14, nov./dez. 1971.
21. FOSTER et alii. Microbiologia de La Leche. Editorial Herrero, México. 1965 p.
22. GODEAU, S. et alii. The affect of the protein content of diet on the performance of lacting cows. Journal of Dairy Research. U.S.A. Califórnia, Davis, 40(1):93-102. February, 1973.
23. GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. 6^a ed. São Paulo, Nobel, 1976. 430p.
24. _____. Iniciação Estatística. São Paulo, Nobel, 1967. 205 p.
25. HAENLEIN, G.F.W. et alii. Estimation of lactation percentages of protein and solids-not-fat. Journal of Dairy Science. USA. Illinois, Urbana, 58(1):102-108. January, 1975.
26. HEIDRICH, H.J. et alii. Mamitis. Enfermidades de Las Glândulas Mamárias en los Animales Domésticos. Ed. I. Editorial Labor S.A. Madrid p.168-255, 1969.
27. HOFMANN, S. Leite de boa conservação nenhuma mágica. Mimeografado, ESAL, 1959.
28. HOYLE, J.B. & DODD, F.H. The detectation of clinical mastitis with in-line filters. Journal of Dairy Research. USA, Califórnia, Davis, 31(1):133-138. February, 1970.

29. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas do Instituto Adolfo Lutz. Método dos Químicos e Físicos para análise de alimentos. São Paulo, 1976. V. 1. 371p.
30. KEATING, Patric Francis. O preço do leite em função da qualidade. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 31(188):3-9. nov./dez. 1976.
31. KERNOHAN, Elizabeth A. & WADSWORTH, J.C. Changes in the composition of bovine milk fat during the milk kind. Journal of Dairy Research. USA, Califórnia Davis, 38(1):65-67. February, 1971.
32. LEE, J.A. et alii. Effect of Temperature season of bovine adrenal cortical function. Journal of Dairy Science. USA, Illinois, Urbana, 59(1):104-108. November, 1976.
33. MAGNUS, M.P. Limpeza e sanitização de equipamentos de laticínios, seqüência e operações. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 25(43):3-11. jan./fev. 1959.
34. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Curitiba, DIPOA, s.d. 364p.
35. _____. Decreto 30691 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Curitiba, DIPOA, j.d. 364p.

36. MONTES, Adolfo Leandro. Microbiologia de Los Alimentos. Curso Teórico e Prático. São Paulo, Ed. Resenha Universitária, 1977. 576p.
37. MORGAN, W.J. Brinley. Diseases of Dairy Cattle Brucellosis. Journal of Dairy Science. USA, Illinois, Urbana, 37(2):303-360, June, 1970.
38. NIKERSON, T.A. Seasonal changes in interrelationships among milk constituents. Journal of Dairy Science. USA, Illinois, Urbana, 44(7):1255-1264, July, 1961.
39. _____. Chemical composition of milk. Journal of Dairy Research. USA; Califórnia, Davis, 33(6):598-606, October, 1959.
40. MORRIS, Gulian E. et alii. Seasonal variations in the composition and the thermal properties of New Zeland milk fat. Journal of Dairy Research. USA, Califórnia, Davis, 40(3):311-321, October, 1973.
41. OLIVER, J. et alii. Udder infection in the lactation period. Journal of Dairy Research. USA, Califórnia, Davis, 23(2):204-210, June, 1956.
42. OSMANE, H. et alii. Brucelose Doenças Infecto-contagiosas dos Animais Domésticos. Ed. Melhoramentos, p.69-68, 1963.
43. PLOMMET, M. & LOUEPEC, C.L. The role of antibiotic therapis during lactation in the control of subclinical mastitis. In: DODD, F.H.; GRIFFIN, T.K. & KINGWELL, R.G. IDF SEMINAR ON-MASTITIS Control, Bruxelas, 1975. Proceedings... Bruxelas,

International Dairy Federation, 1975. p. 265-78.

44. PLANETTA, José César. Teor Vitamínico do leite. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 30 (177-178):41-43, mar./abr. 1975.
45. RANDOLPH, H. E. et alii. Influence of mastites on properties of milk distribution of milk proteins. Journal of Dairy Science. USA, Illinois, Urbana, 57(1):15-18, January, 1974.
46. ROGICK, F. Amaral. Doenças transmissíveis ao homem pelo leite e derivados. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 20(126):4-13, jul./ago. 1966.
47. _____. Extrato seco desengordurado do leite. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 17 (19):106-107, set./out. 1962.
48. SCHIFTAN, Therezinha Zupelari & TEREZA Saito. Estudos relativos ao índice crioscópico do leite pasteurizado, determinado pelo método eletrônico de Fish. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 28(169):9-11, jun ago. 1973.
49. SILVA, Jardas da Costa. Extrato seco do leite. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 15 (88):21-28, jan. 1968.
50. STANDARD METHODS OF MILK ANALYSIS - American pub. 6th Edt. New York, 1934.

51. THIEL, J. et alii. Further studies of immersion cleaning of milking equipment. Journal of Dairy Research. USA, Illinois Urbana, 36(9):917-923, September, 1953.
52. VARGAS, Octacílio Lopes. Prioridades de pesquisa sobre qualidade do leite no Brasil. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 25(9):2-9, jan./fev. 1976.
53. VIEIRA, Sebastião Duarte. Os microorganismos como indicadores de qualidade. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 31(185):12-21, mai./jun. 1976.
54. _____. Determinação da qualidade do leite cru. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora, 30(182):13-20, nov./dez. 1975.
55. WAITE, R. & SMITH, G.M. Measurement of the protein content of milk from mastitic quarters by the amido. Black mithoal. Journal of Dairy Research. USA, Califórnia, Davis, 39(2): june, 1972.