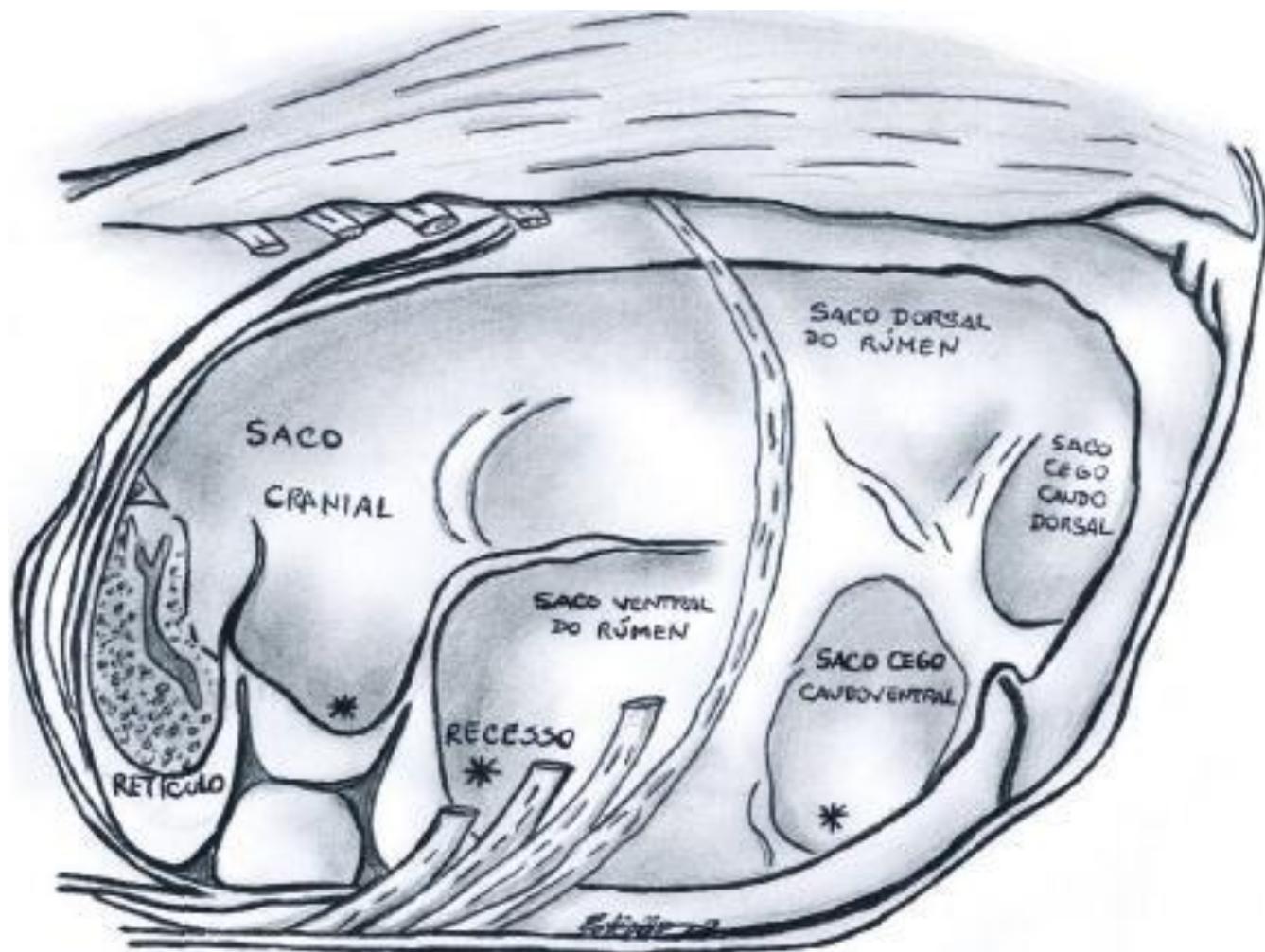


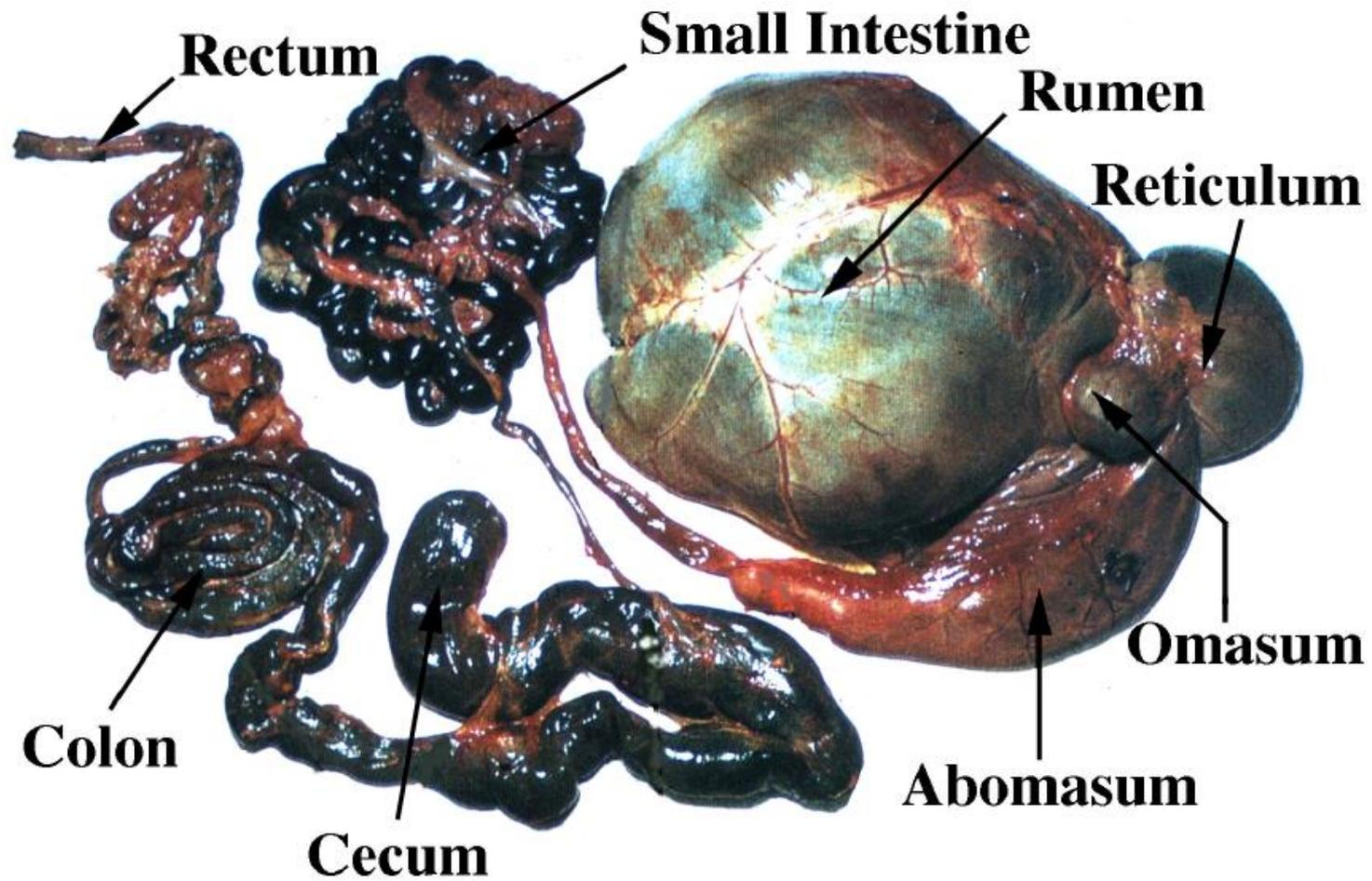
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE
AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” LAN 2690 – Laticínios**

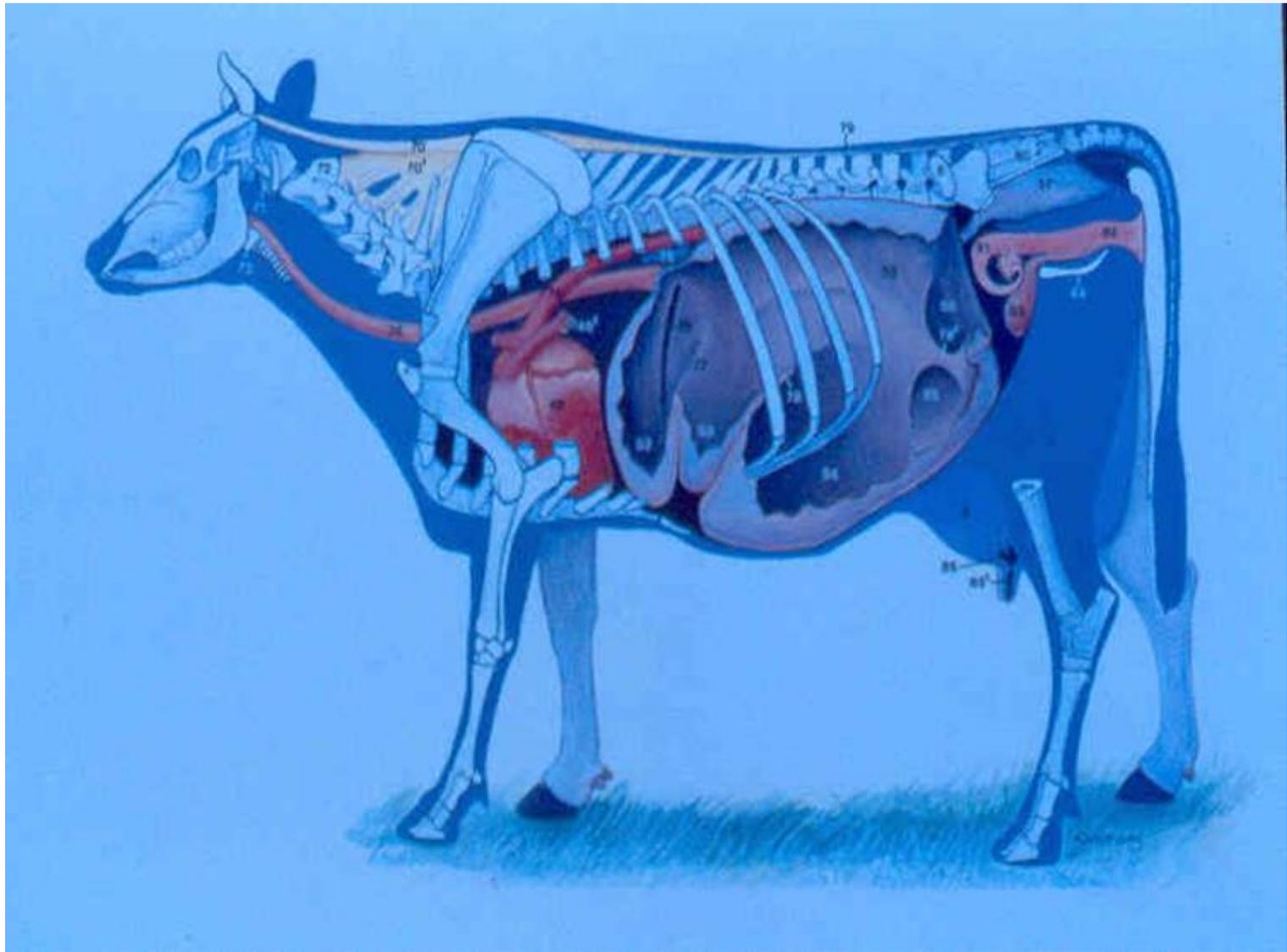
Conceitos Básicos sobre Sistemas de Produção de Leite e Fisiologia da Lactação

Gustavo Gonçalves de Souza Salvati

**Zootecnista – Universidade Federal de Lavras
Mestre em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras
Research Scholar – University of Wisconsin – Madison
Doutorando em Ciência Animal e Pastagens - ESALQ**









Composição (porcentagem) do leite de rebanhos leiteiros, de acordo com laboratórios da RBQL em 2009.

Laboratório RBQL	% (desvio padrão)				
	Gordura	Proteína	Lactose	ST	SNG
APCBRH	3,77 (0,62)	3,23 (0,22)	4,38 (0,20)	12,28 (0,73)	8,51 (0,38)
Embrapa	3,73 (0,54)	3,28 (0,24)	4,45 (0,18)	12,39 (0,66)	8,66 (0,29)
Clínica	3,60 (0,46)	3,22 (0,20)	4,48 (0,14)	12,28 (0,57)	8,67 (0,25)
LQL-UFG	3,65 (0,51)	3,16 (0,17)	4,51 (0,15)	12,31 (0,58)	8,65 (0,27)
UNC-SC	3,95 (0,66)	3,23 (0,26)	4,32 (0,23)	12,46 (0,82)	8,57 (0,39)

Fonte: Adaptado de Esteves (2010) – IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite (www.cbql.com.br)

Síntese e secreção do leite envolve

- Suprimento de precursores a partir do sangue
- Capacidade de captação dos precursores e sua conversão de em componentes do leite
- Remoção do leite da glândula mamária

Início da lactação

- Aumento da utilização de nutrientes pela glândula mamária
- Redução pelos tecidos periféricos
- Maior mobilização de gordura, proteína de reservas corporais para síntese de leite

Síntese de lactose

- Lactose é um dissacarídeo: glicose e galactose
- Principal carboidrato do leite
- Um dos principais determinantes do volume de leite:
 - representa cerca de 50% da pressão osmótica do leite

Enzima responsável pela síntese: lactose sintase

- Função no controle do volume de leite
- Composta de duas subunidades: alfa-lactoalbumina e galactosiltransferase
- Síntese é máxima o pico de lactação, diminuindo até o final da lactação

Síntese de proteína do leite

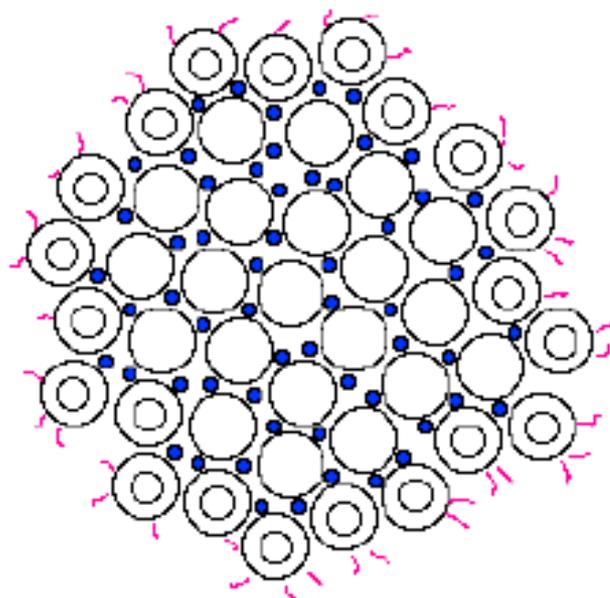
- Dois grandes grupos: as caseínas e as proteínas do soro
- Caseína: fração da proteína do leite que sofre precipitação em $\text{pH} = 4,6$
- Proteínas do soro: proteínas que não sofrem precipitação

Caseína

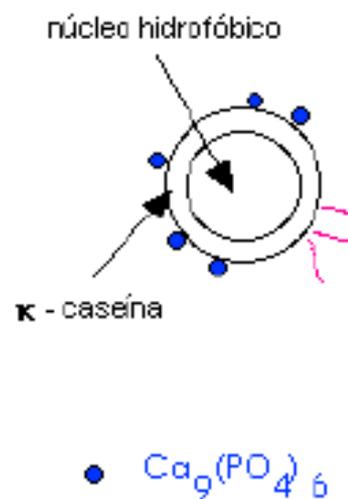
- Sintetizada nas células epiteliais da glândula mamária e secretadas na forma de micelas
- Principais variantes genéticas: α_{s1}^- , α_{s2}^- , β^- e k-caseína
- Não é afetada pela pasteurização, permanecendo estável,
- Quando há acidificação: ocorre a desestruturação das micelas de caseína e formação do coágulo.

Modelo de micela de caseína

Micela de caseína



Submicela

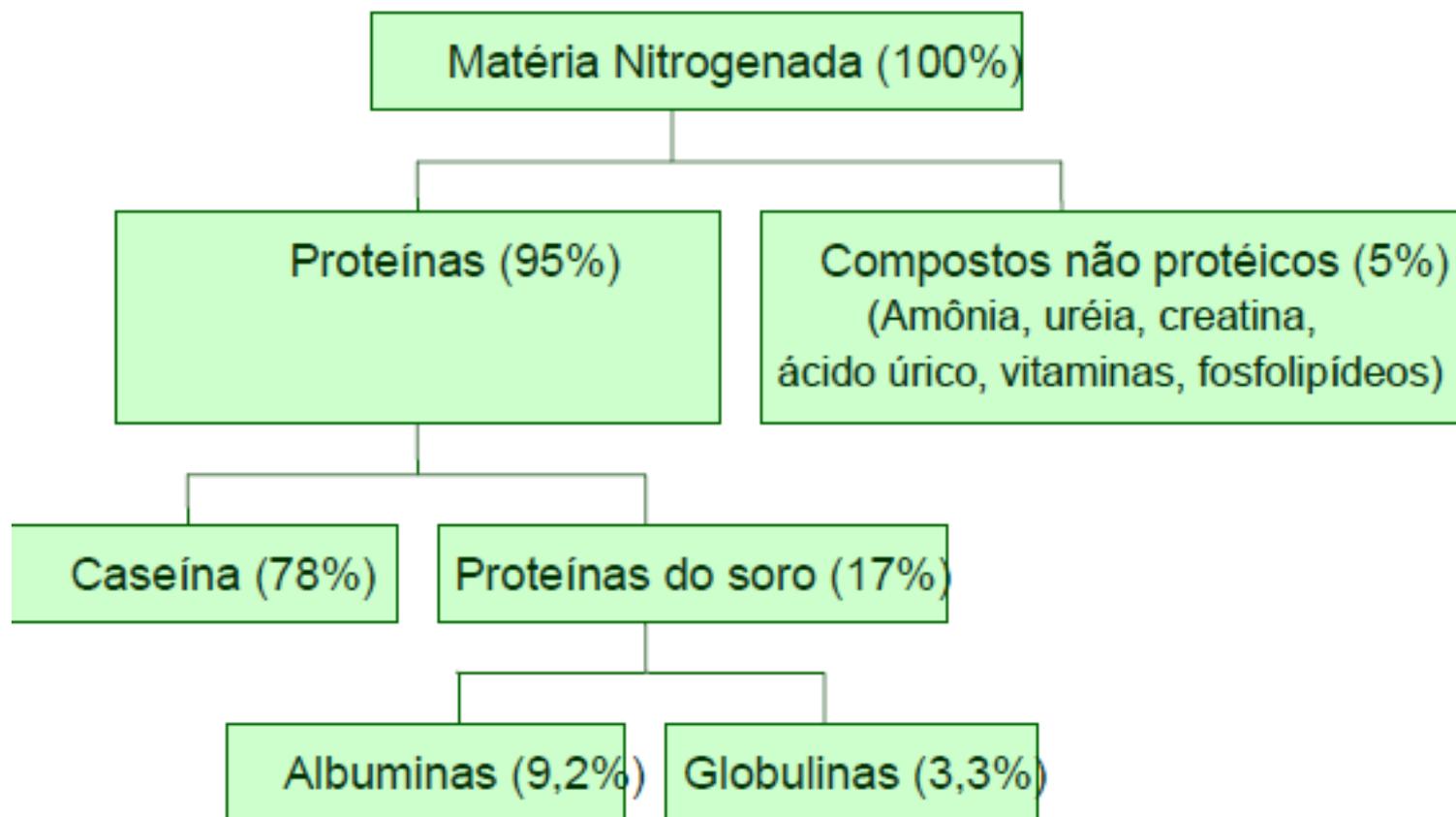


Proteínas do soro

- Sintetizadas na glândula mamária: beta-lactoglobulina e alfa-lactalbumina
- Origem do sangue: albumina sérica e imunoglobulinas
- Lactoferrina, transferrina e enzimas (plasmina, LLP, fosfatase alcalina)

Compostos nitrogenados não-protéicos (NNP)

- Uréia, a creatina e a creatinina



Síntese da gordura do leite

- Gordura: composta por triacilglicerídeos (98%)
- Ácidos graxos podem ter origem de duas fontes
 - Origem do sangue (da dieta ou da mobilização das reservas corporais)
 - Síntese *de novo* nas células epiteliais

• Em ruminantes

- ~50% dos ácidos graxos são derivados do sangue (ácidos graxos de cadeia longa)
- ~50% vem síntese na célula mamária (ácidos graxos de cadeia curta)

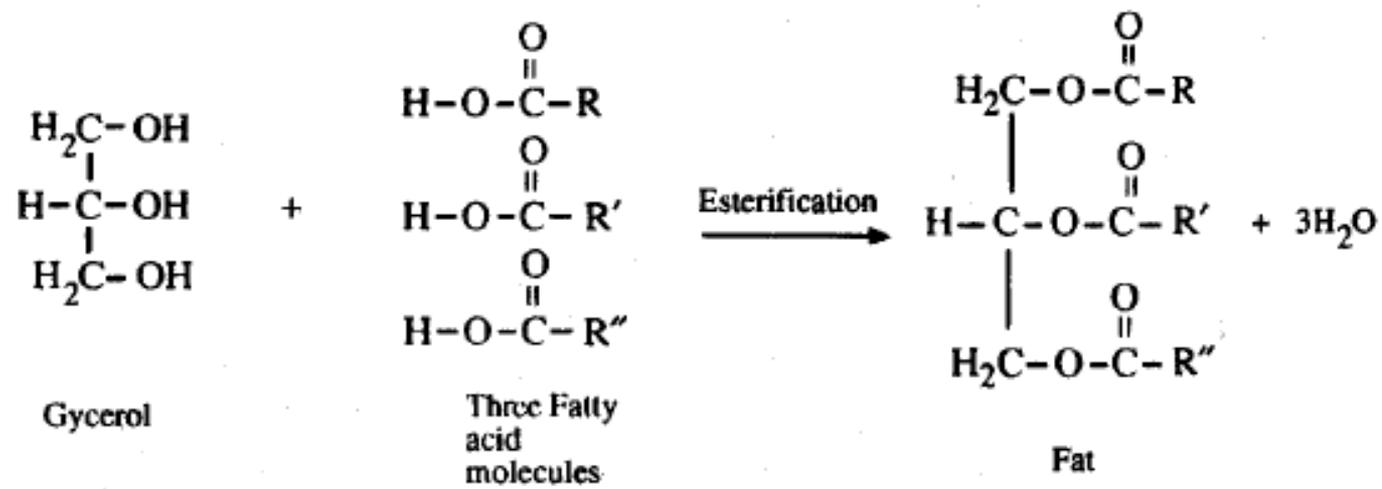


Figure 6.3 Structure of fat molecule.

Concentração de minerais no leite

Mineral	mg/100 mL	Concentração relativa à do sangue
Cálcio	125	10
Magnésio	12	10
Sódio	58	1/7
Potássio	138	5
Cloro	103	3
Fósforo	96	10
Citrato	175	100
Sulfato	30	
Outros	0,1	

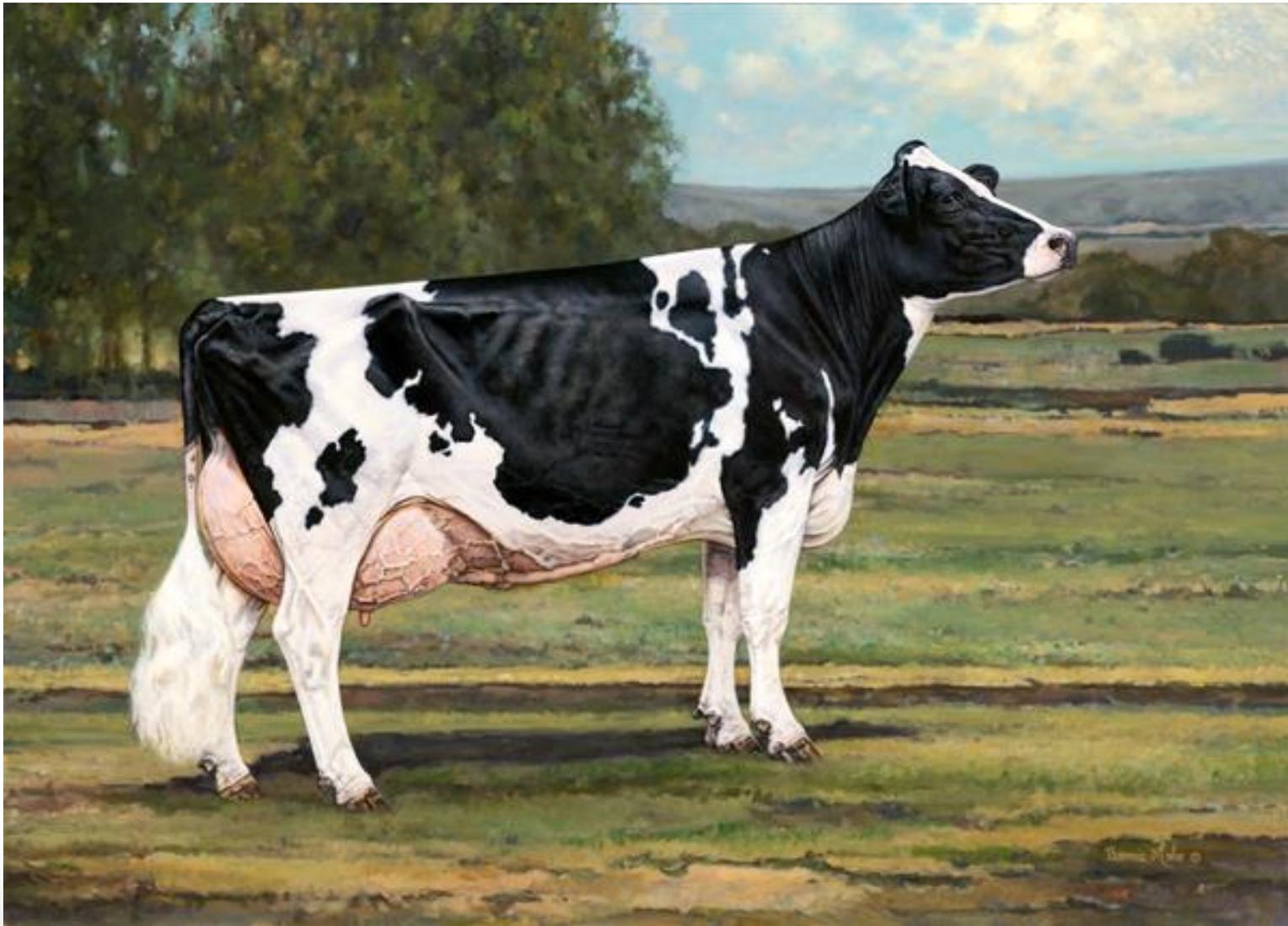
- Percentual das necessidades diárias de um adulto, supridas com 1 litro de leite:
 - Cálcio: 100%
 - Proteínas: 49%
 - Fósforo: 67%
 - Ferro: 3%
 - Vitamina B1: 27%
 - Vitamina B2: 66%
 - Energia (calorias): 20%

Raças para produção de leite

Holandês Preto e Branco (Holstein)



Holandês Preto e Branco (Holstein)



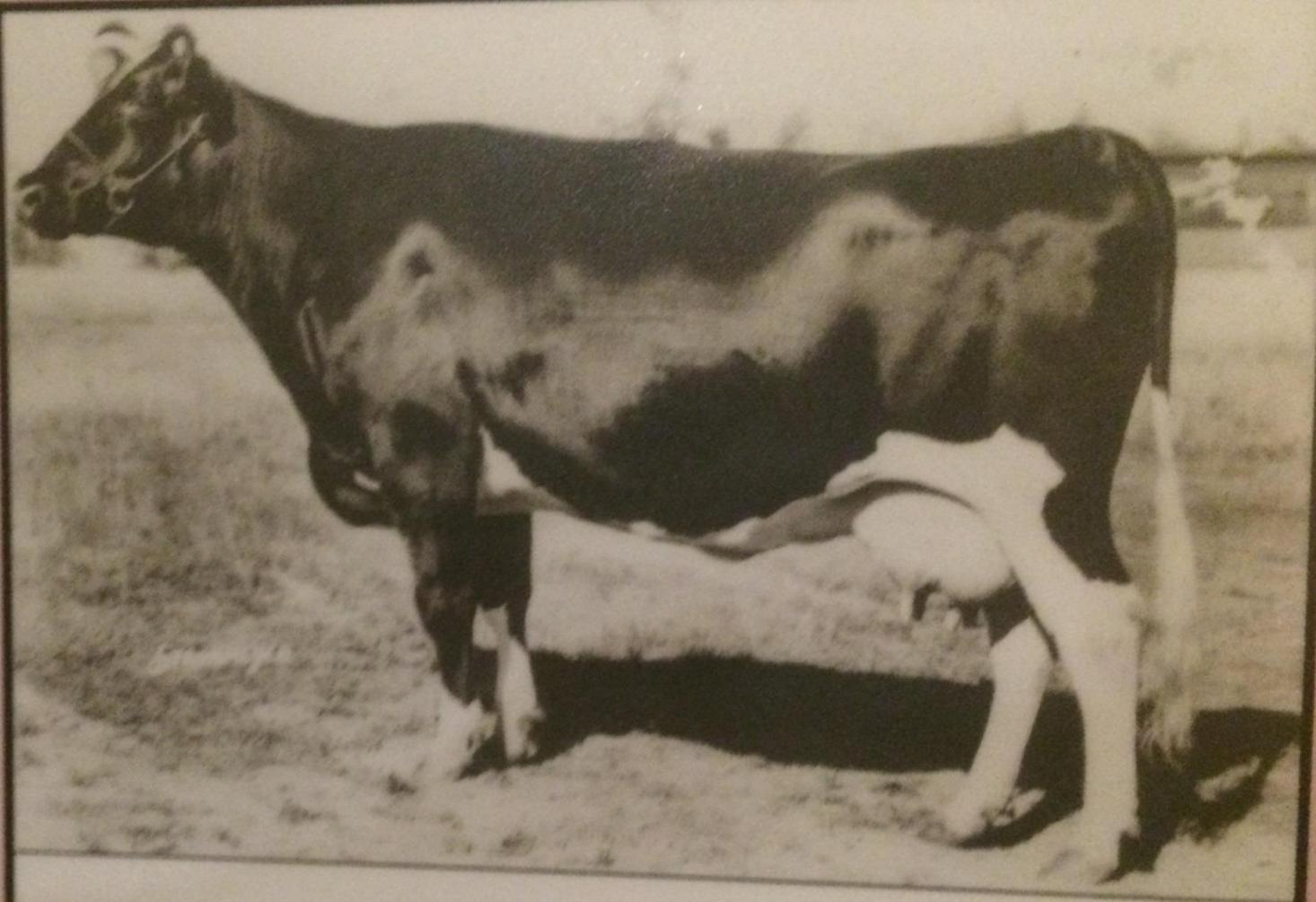
PROS...



Daisy Texal 2nd
George Rice, Tillsonburg, ON, Canada
1906, Chicago, IL



nelle
VI



Miss Lassie Ormsby
C. E. Griffith, Big Cabin, OK
1930, St. Louis, MO



Thrulane James Rose
Pierre Boulet, Montmagny, Quebec, Canada
2008 Supreme and Grand Champion,
International Holstein Show, Madison, WI

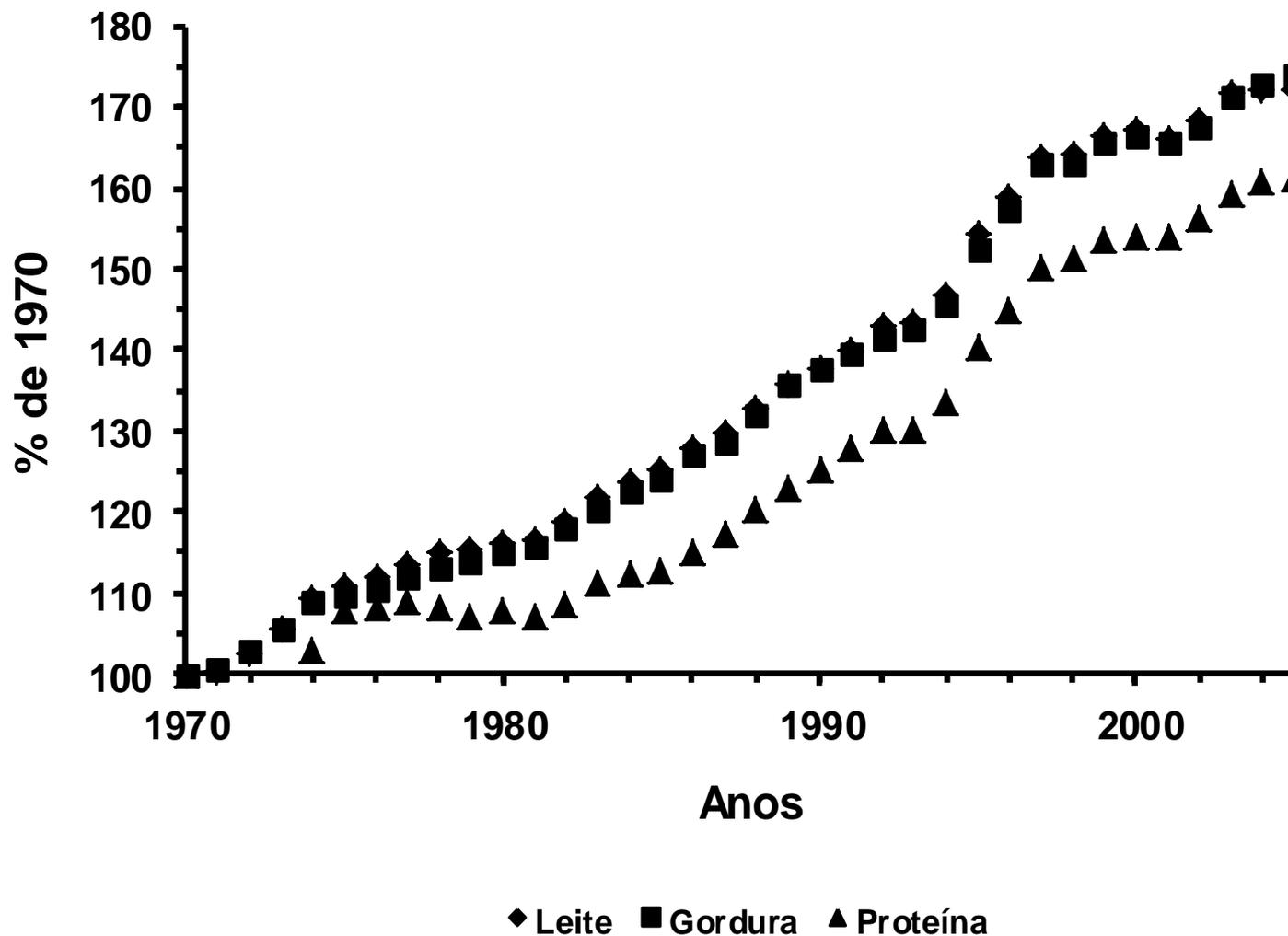


**Ever-Green-View My 1326-ET
(EX-92 EX-MS)**

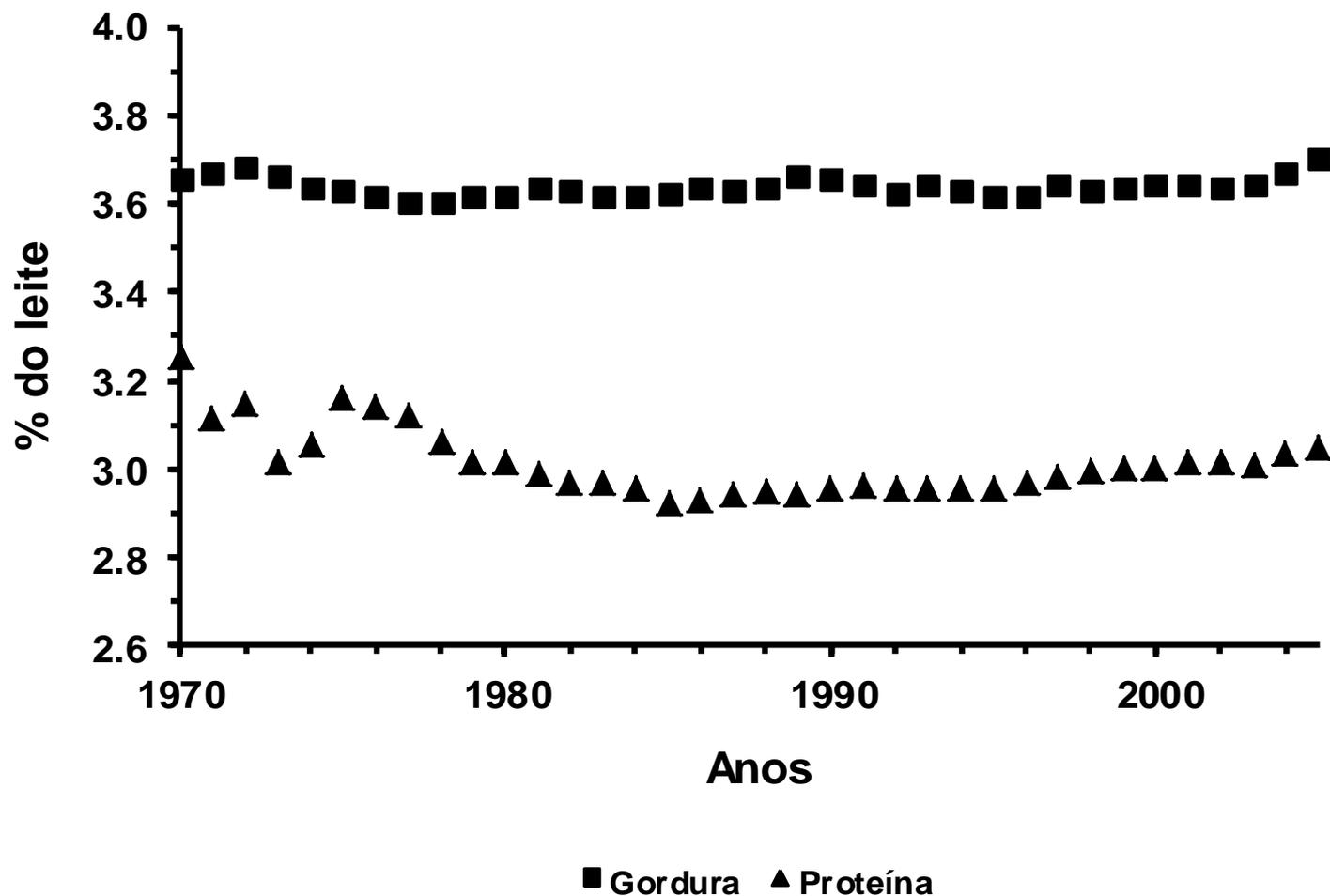
4-05 365d 3x 32.735 3,9 1.264 3,2 1.037

89,7 kg/dia

Crescimento proporcional ao ano de 1970 no desempenho da raça Holandesa nos EUA



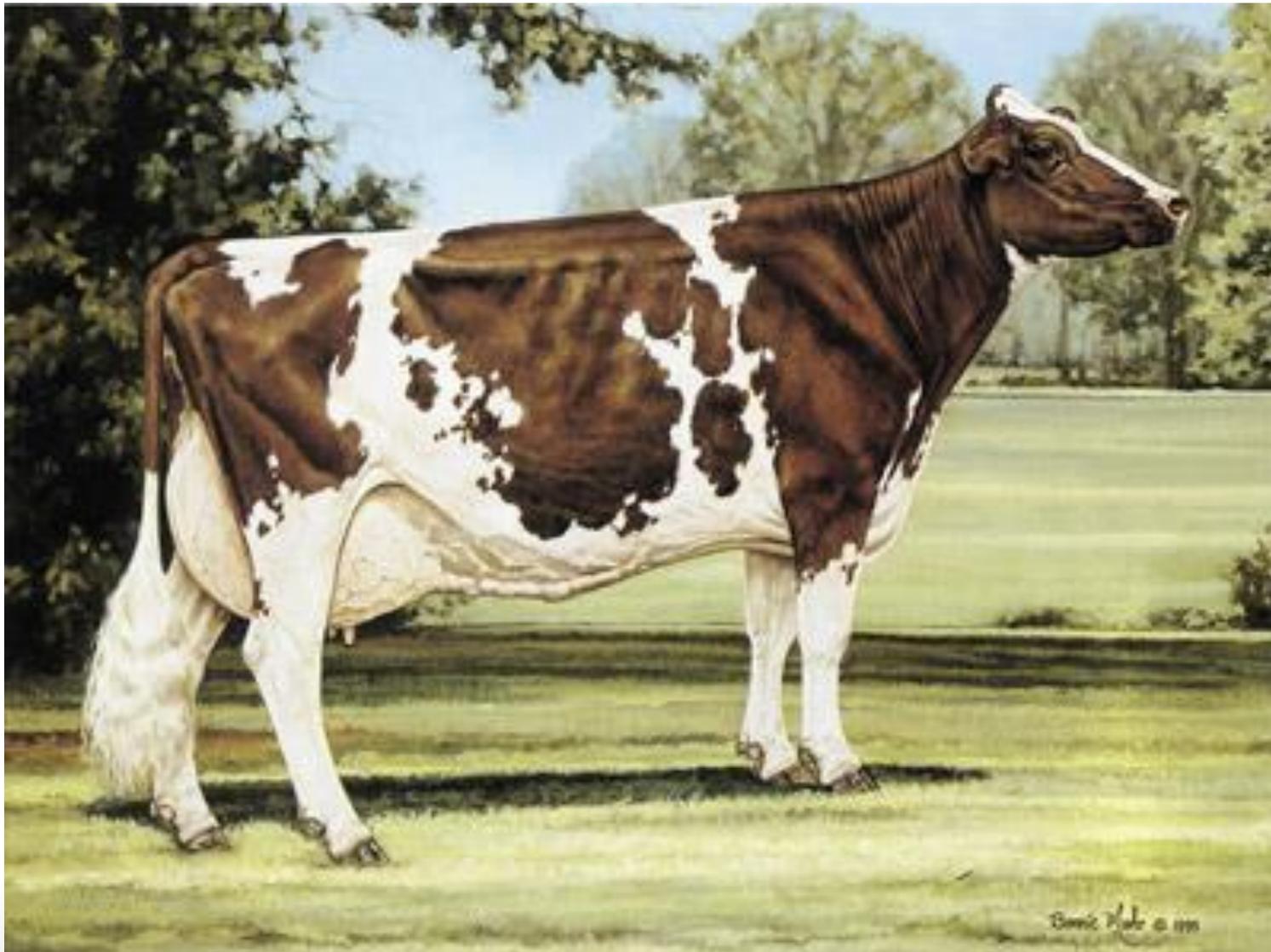
Teor de sólidos da raça Holandesa nos EUA



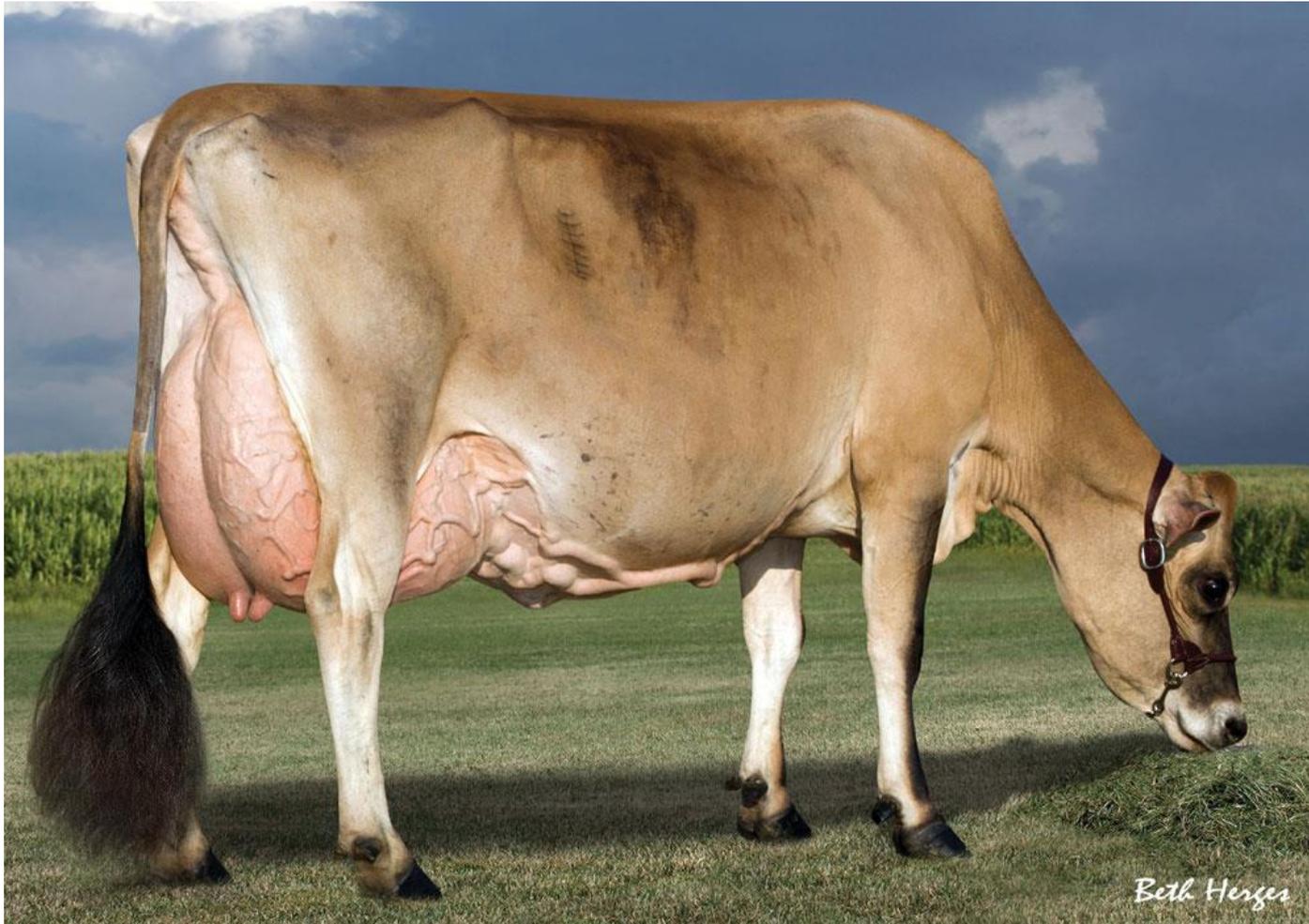
Proporção estimada de Holandesas entre todas as vacas leiteiras em diferentes países (1982)

País	%
USA	90
Canadá	95
Israel	100
Reino Unido	89
Holanda	69
Dinamarca	57
Nova Zelândia	50
Austrália	5

Holandês Vermelho e Branco



Jersey



3,5 a 3,6% proteína
4,5 % de gordura

Pardo Suíço



3,3 a 3,4% proteína
3,8 a 4,0 de gordura

Guernsey



Guernsey



Bruce Kuehl

Aryshire



Aryshire



Milk Shorthorn



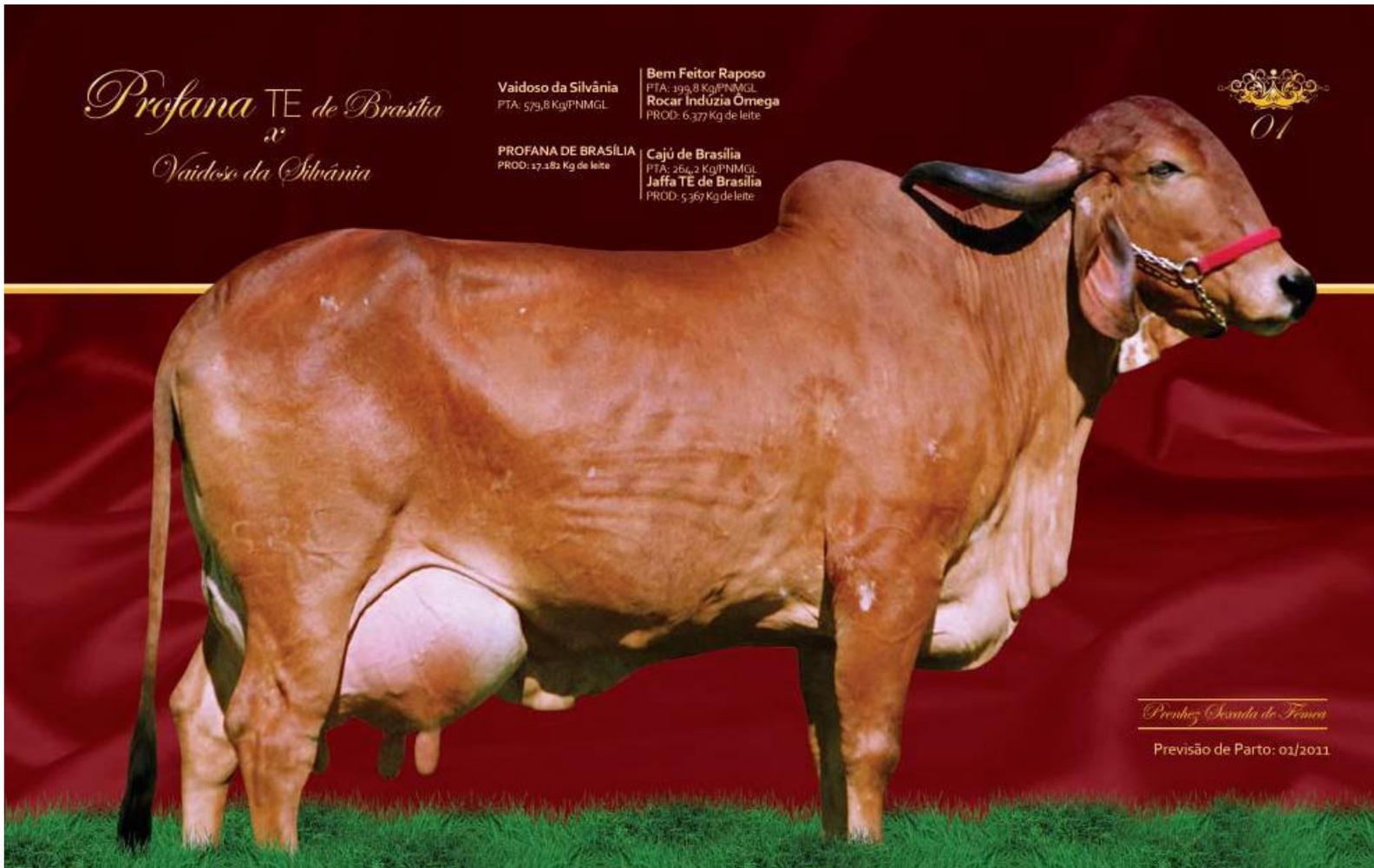
Milk Shorthorn



Sueco Vermelho



Gir leiteiro



Guzerá leiteiro



Tabela 1. Produções médias de leite, gordura, proteína em valores absolutos e relativos das principais raças leiteiras dos Estados Unidos no ano de 2007.

	<i>kg leite</i>	<i>kg gord.</i>	<i>% gord.</i>	<i>kg prot.</i>	<i>% prot.</i>
<i>Raças</i>					
Holandesa	10.276	376	3,65	316	3,07
Jersey	7.324	337	4,60	263	3,59
Pardo-Suíço	8.187	335	4,06	279	3,39
Guernsey	7.010	315	4,50	236	3,36
Ayrshire	7.067	278	3,91	226	3,17

Fonte: USDA, Summary of Herd Averages (2007)

Tipos de Cruzamentos

- **Produção contínua de F1**
- **Cruzamento rotacionado com duas raças**
- **Cruzamento rotacionado com três raças**
- **Cruzamento absorvente ou contínuo**
- **Formação de novo genótipo**

Girolando



TOURO
GIR



VACA
HOLANDESA

TOURO
GIR



VACA
1/2 HOL
+
1/2 GIR

TOURO
HOLANDES



VACA
1/4 HOL
+
3/4 GIR

TOURO
5/8 HOL
+
3/8 GIR



VACA
5/8 HOL
+
3/8 GIR



PURO SINTÉTICO
DA RAÇA GIROLANDO
(PS)



Desempenho de 6 grupamentos genéticos Holandês-Zebu em baixo nível de manejo

Grupamento genético	Intervalo entre partos (meses)	Duração da lactação (dias)	Produção de leite (kg)
1/4	18	268	1180
1/2	16.9	375	2636
5/8	19.2	283	1423
3/4	18.9	367	2251
7/8	18.5	304	1672
H	19.2	258	1226

Fonte: Madalena et al, 1990

Jersey x Holandês



Jersey x Holandês x Sueco = Kiwi



Jersey x Holandês x Sueco = Kiwi



Sistemas de produção de leite

Sistema a pasto com suplementação



Brasil tem grande potencial para a pecuária leiteira

- Preços sempre oscilantes
- Custos de produção elevados – necessidade de ser eficiente
- Sistemas de produção de leite a pasto tem grande potencial no Brasil – menor necessidade de investimentos, principalmente em instalações
- Custos de alimentação podem ser menores, desde que se consiga maximizar a utilização da forragem.

Brasil tem grande potencial para a pecuária leiteira

- Disponibilidade de terras e condições climáticas favoráveis determinam grande potencial para produção de leite a pasto na região tropical.
- Baixo aproveitamento por causa dos baixíssimos índices Zootécnicos.
- Rentabilidade sensivelmente comprometida, mesmo com preços elevados.
- Atratividade de outros setores (cana, soja) tem seduzido produtores.

Índices zootécnicos nacionais

Item	Índices Zootécnicos ¹
Taxa de lotação (UA/ha/ano)	0,50
Proporção de vacas em lactação (%)	31,5
Produção de leite em 365 dias (Kg/vaca)	1.194
Produtividade (Kg leite/ha/ano)	188,06 ²

¹ *Índices obtidos a partir de dados observados em propriedades comerciais*

² *0,50 UA/ha x 0,315 x 1.194 Kg leite*



Vaca especializada não é sinônimo de raça pura!

- O que interessa são aspectos produtivos como potencial genético, persistência de lactação, eficiência reprodutiva, longevidade e outros.
- EUA – confinamento - **10 a 15.000 kg** de leite por vaca/ano utilizam animais especializados.
- Nova Zelândia - sistemas a pasto - **3 a 4.500 kg** de leite por vaca/ano, também utilizam animais especializados.







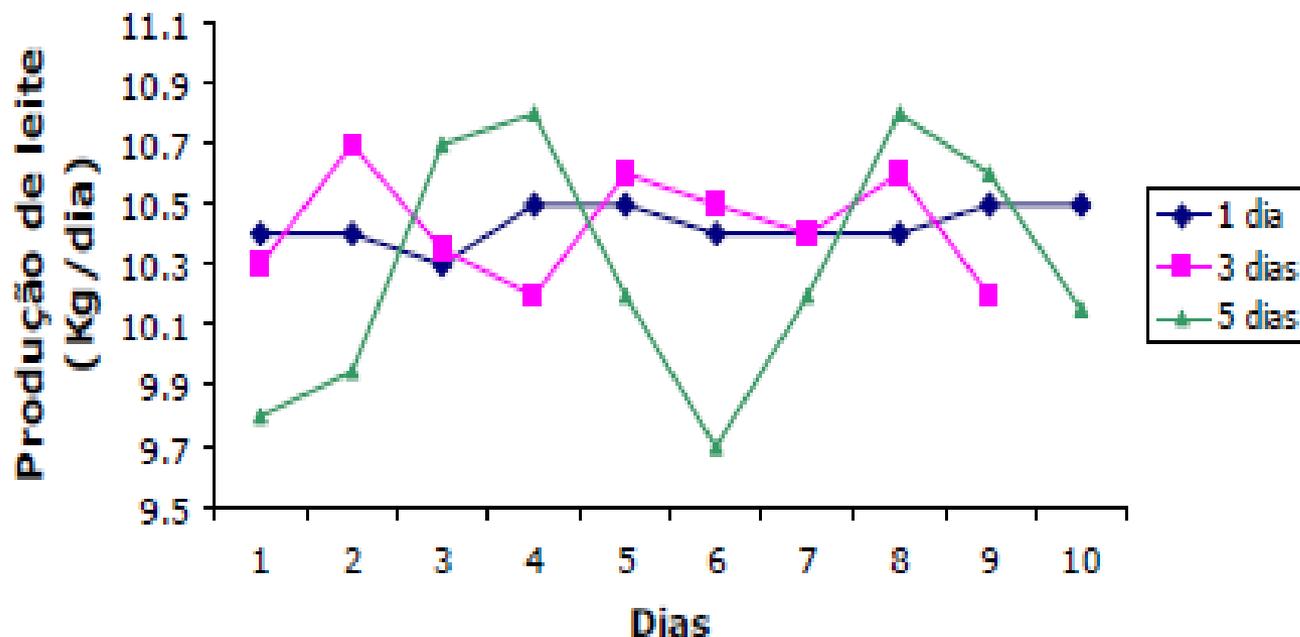


Fig. 1. - Variação diária na produção de leite de vacas em pasto de capim elefante manejado com períodos de ocupação de 1, 3 e 5 dias, por 10 dias.

Fonte: Santos et al. (2003)





Sistema de produção confinado

Free Stall



Free Stall



Free Stall



Tie Stall



Tie stall



Free Stall – Cross Ventilation



Free Stall – Cross Ventilation



Free Stall – Cross Ventilation



Free Stall – Cross Ventilation



Sistemas exclusivo a pasto





© 2013 Wagner Beskow



Sistemas de ordenha

Carroesel



Robô



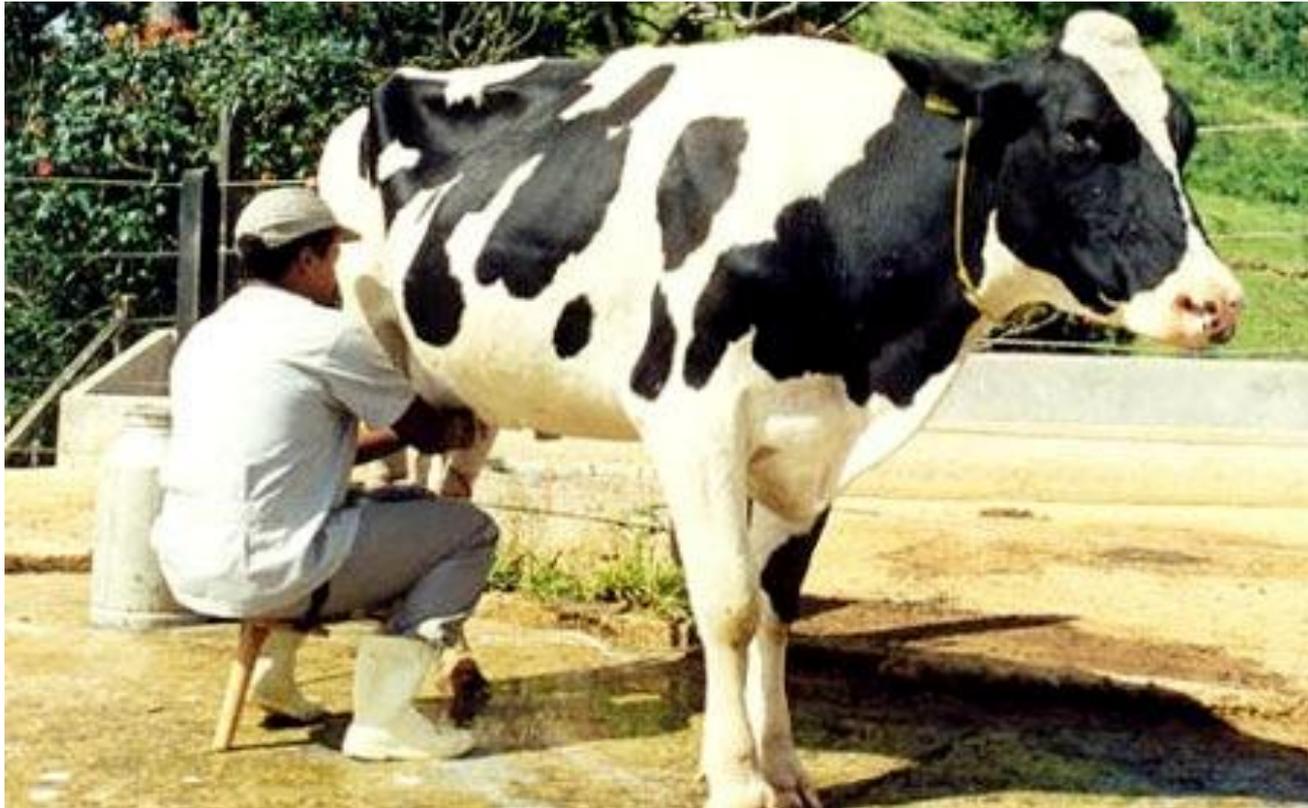
Ordenha de fosso



Ordenha balde ao pé

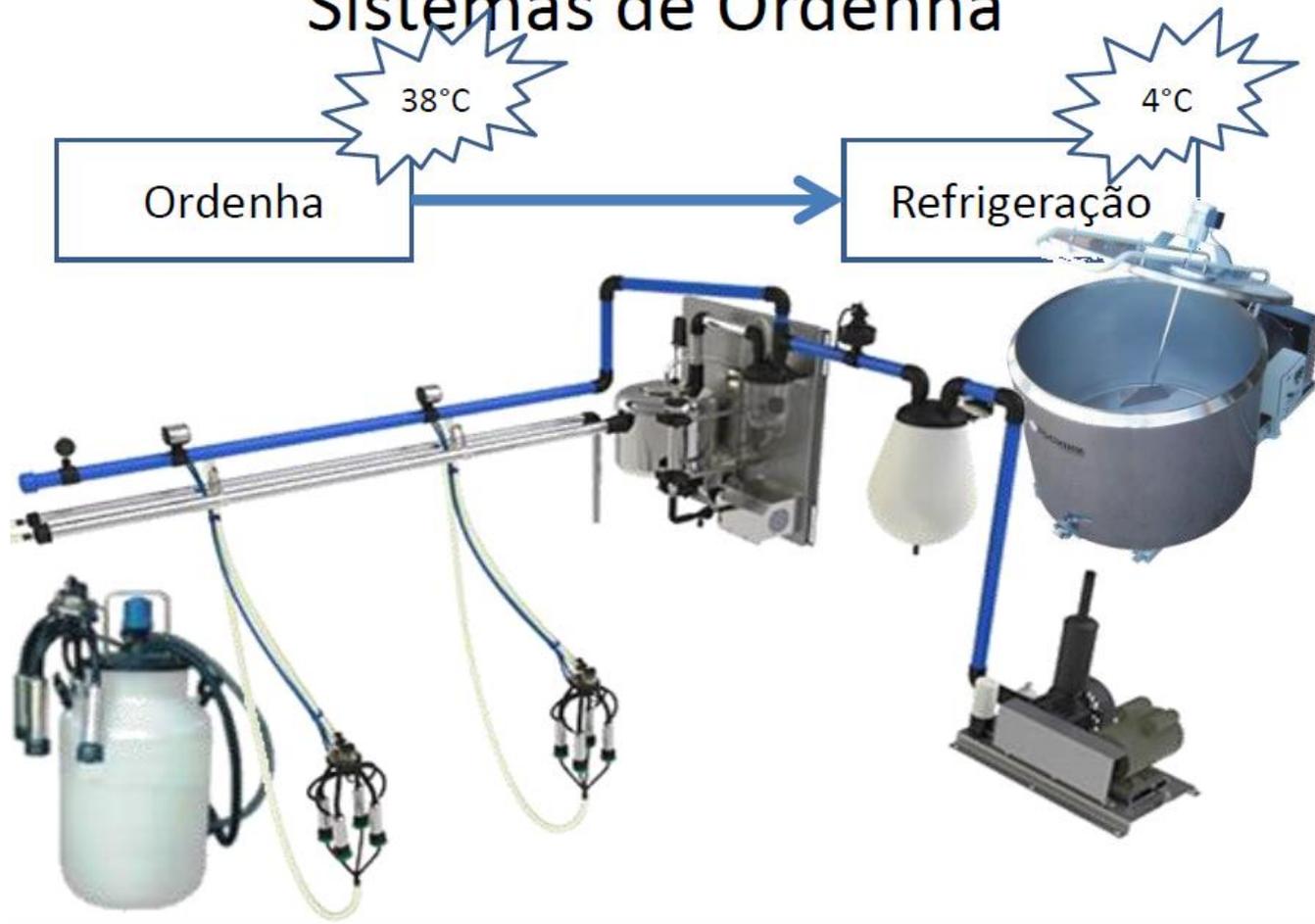


Ordenha manual



Manual vs. mecanizado

Sistemas de Ordenha



Obrigado pela atenção!

