



**Juliana França M. de Mendonça**

**Médica Veterinária**

**Msc. Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados**

# **Prevenção e controle da mastite**

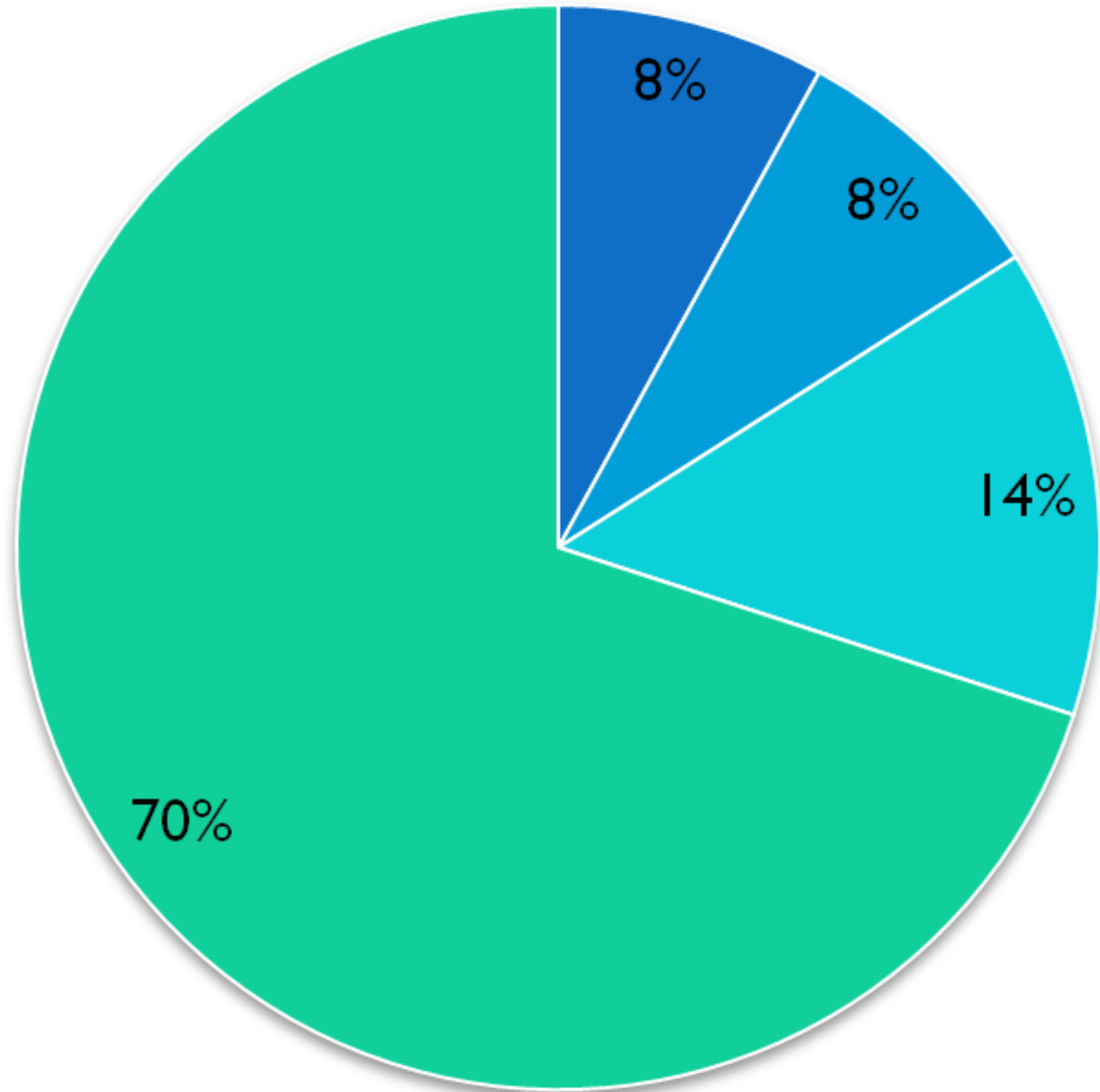
---

# Por que controlar a mastite?

---

- Doença mais comum das vacas leiteiras
- Doença que causa o maior prejuízo
  - Perda de produção de leite
  - Perda da qualidade do leite
  - Perda de animais
- Risco à saúde humana



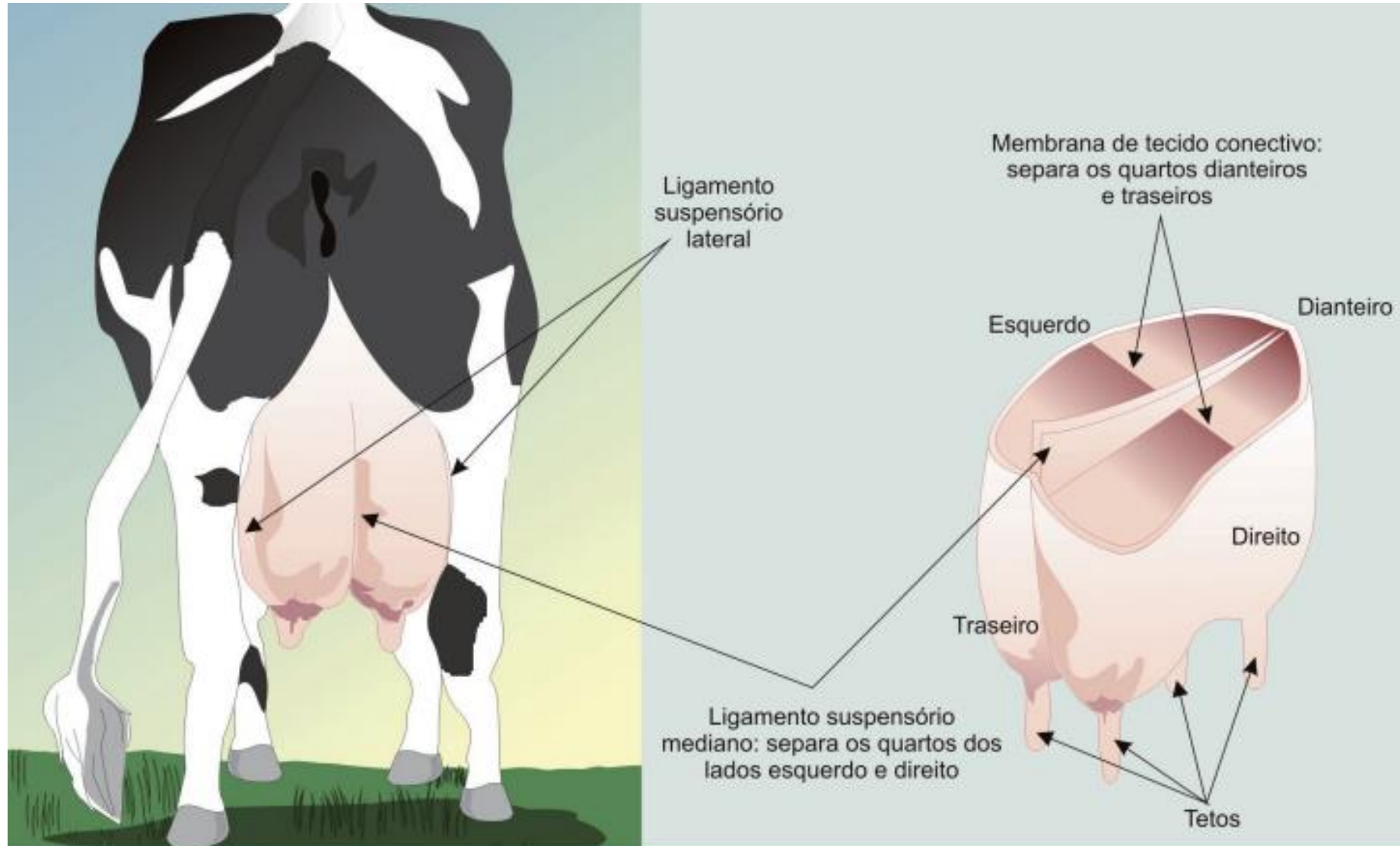


■ Tratamento

■ Descarte de leite

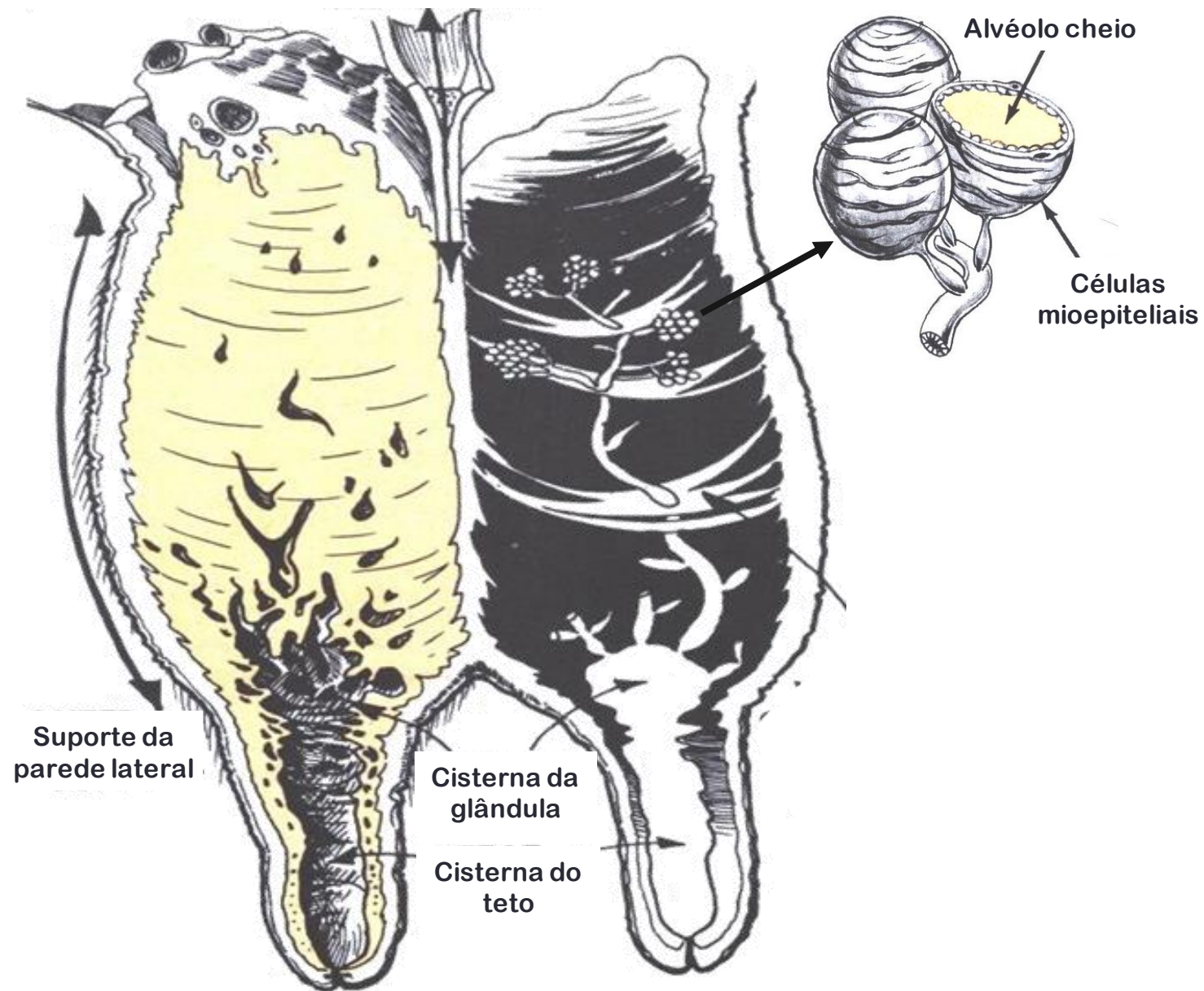
■ Morte ou descarte prematuro

■ Redução de produção de leite



## Anatomia da glândula mamária

# Anatomia da glândula mamária





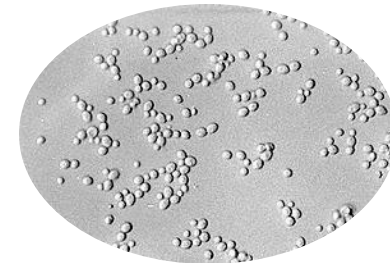
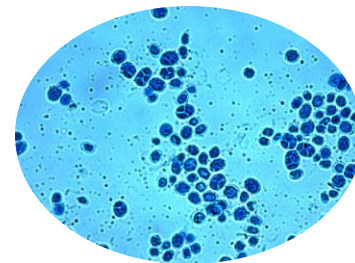
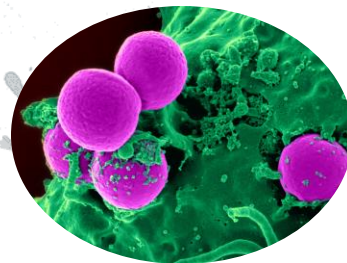
# Anatomia da glândula mamária

---

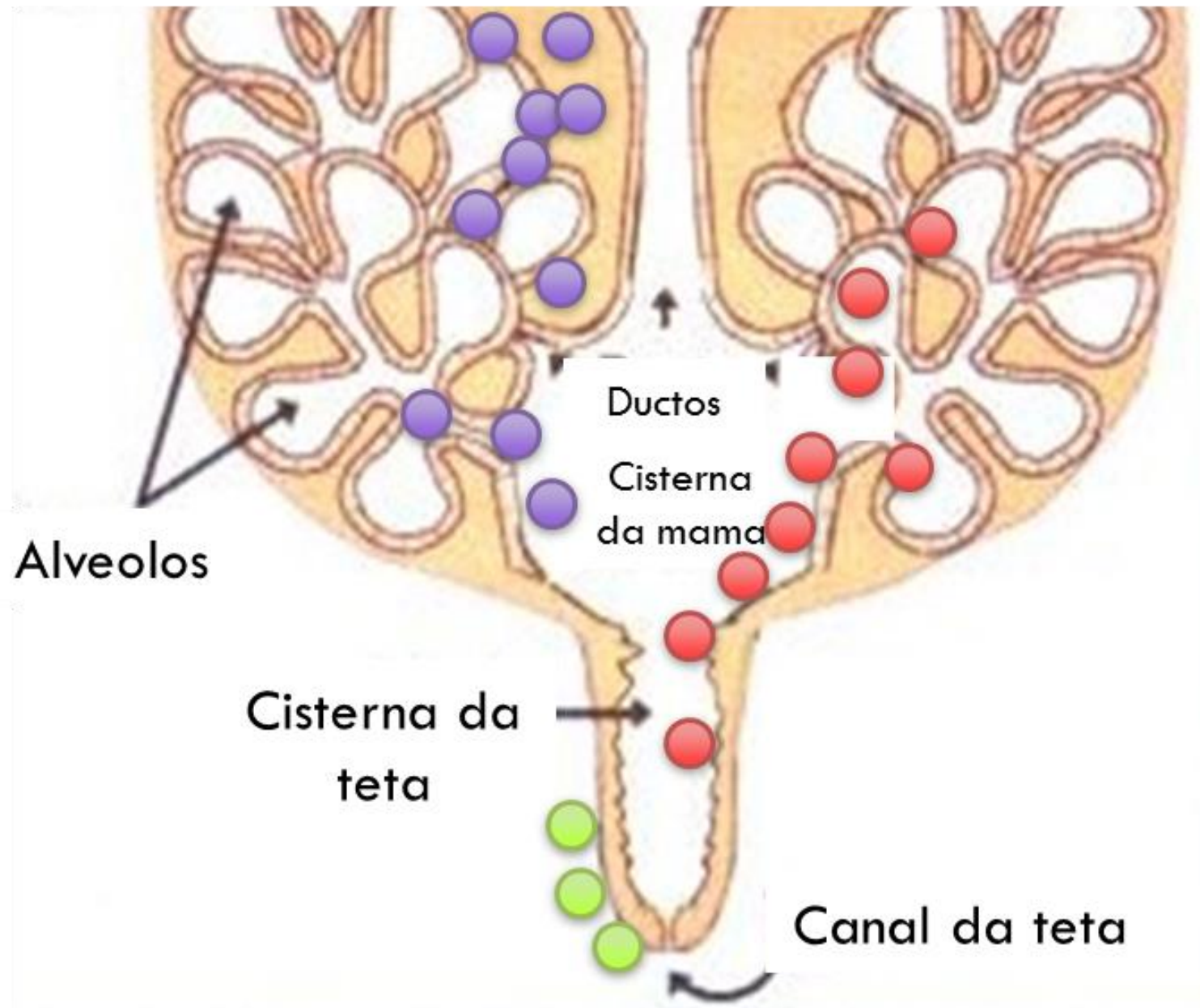
- O canal do teto é a barreira principal contra infecções intramamárias

## Inflamação do parênquima da glândula mamária

O que é  
mastite?



# Como ocorre a mastite?



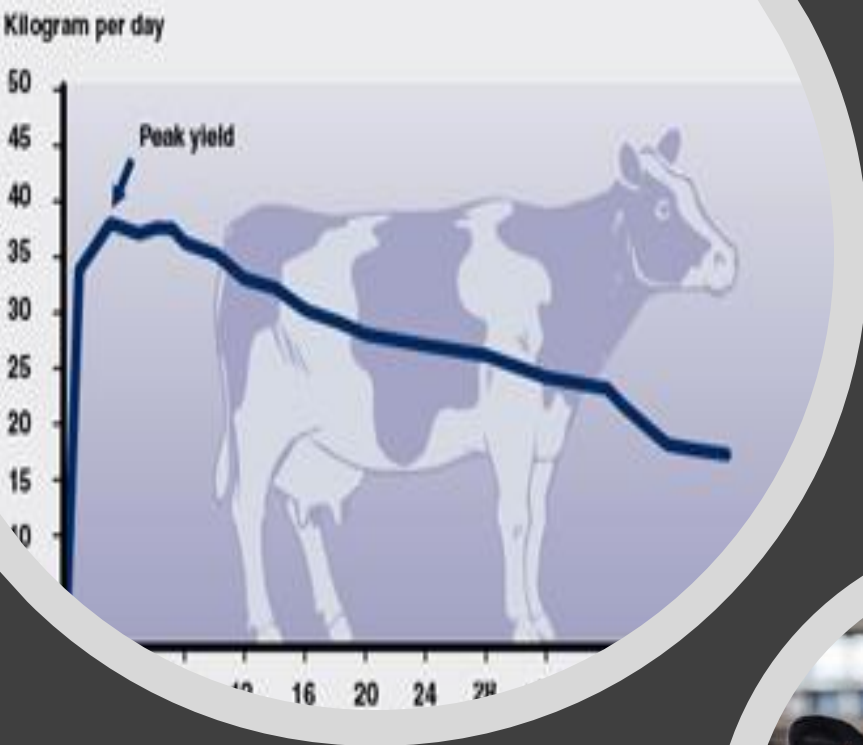
**Glândula mamária sadia**



**Mastite severa**



# Lesões na mama



# Como surgem novas infecções?

- Durante a lactação
- Período seco
- Introdução de animais infectados no rebanho





# Quais são os tipos de mastite?

---

- Mastite contagiosa
- Mastite ambiental

# Mastite contagiosa

- Alta incidência de casos subclínicos
- Longa duração ou crônicos
- Alta CCS



# Mastite contagiosa - transmissão

Vaca/quartos infectados



Vaca/quartos sadios





# Mastite contagiosa

- Principais patógenos:
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Streptococcus agalactiae*
  - *Corynebacterium bovis*
  - *Mycoplasma spp.*

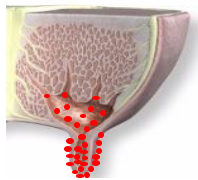
# Mastite contagiosa

- Principais formas de controle
  - Diminuição da exposição aos agentes
  - Aumento da resistência imunológica
  - Antibioticoterapia



# Diminuição de exposição aos agentes

## Manejo de ordenha



Diminuir taxa de colonização dos tetos

Redução de vetores ou fômites



Desinfetar superfície dos tetos colonizados



Pré e Pós-*dipping*





## Aumento da resistência imunológica

### NUTRIÇÃO

- Barreira física:
  - Epitélio – vitA e Zn
  - Esfíncter do teto – Ca
  - Tampão de queratina – vitA e Zn
- Imunidade humoral – produção de anticorpos:
  - Energia, proteína, Cu, Zn e Se
- Imunidade celular:
  - Cu, Zn, Se, Vit E e energia



Aumento da resistência  
imunológica

## VACINAÇÃO

- *Staphylococcus aureus*
  - Antígenos capsulares
  - Controle da doença
  - Prevenção de novas infecções

# Antibioticoterapia

- Vacas secas
- Casos clínicos durante a lactação
- Blitz terapia
  - *Streptococcus agalactiae*
- Novilhas (periparto)
  - *Staphylococcus aureus*



# Mastite ambiental

---

- Alta incidência de casos clínicos
- Curta duração
- Manifestação aguda
- Pré e pós parto imediatos
- Transmissão: entre ordenhas





## Mastite ambiental

- Fonte de infecção:
  - Ambiente das vacas
- Principais patógenos:
  - Coliformes (*Klebsiella* spp. e *E. coli*)
  - Estreptococos ambientais (*S. uberis* e *S. dysgalactiae*)

# Quando a mastite ambiental é um problema?

- Rebanhos que controlaram/erradicaram mast. contagiosa
  - Baixa CCS tanque (< 200.000 células/mL)
- Rebanho com condições ambientais inadequadas
  - Com ou sem problemas de mastite contagiosa



# Mastite ambiental

- Principais formas de controle
  - Diminuição da exposição aos agentes
  - Antibioticoterapia
  - Aumento da resistência imunológica



# Diminuição de exposição aos agentes

- Controle das condições do ambiente:
  - Alojamento vacas secas e novilhas prenhes
  - Maternidade
  - Alojamento vacas em lactação
  - Sala de ordenha



# Diminuição de exposição aos agentes

- Sistema de ordenha
  - Manutenção periódica dos equipamentos
- Manejo de ordenha
  - Tetos limpos e secos
  - Pré-dipping





**Aumento da resistência  
da vaca**

- Integridade do esfíncter do teto
  - Barreira física à entrada de agentes
- Nutrição
- Vacinação
  - Coliformes

# Formas de apresentação

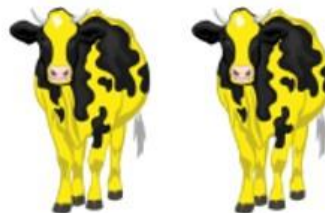
- Mastite clínica
- Mastite subclínica



Qual é a mais  
frequente?



Caso  
clínico



Casos  
subclínicos



Vacas  
sadias

# Mastite clínica



**Dor, calor,  
rubor,  
inchaço**



**Grumos  
no leite  
e/ou  
sangue**







# Diagnóstico

Mastite clínica

# Exame do úbere

- Dor, calor, rubor e inchaço
- Classificação por severidade
  - 1) caso leve = somente alteração no leite
  - 2) caso moderado = leite + quarto inflamado
  - 3) caso severo = leite + quarto + vaca doente



# Teste da caneca

- Examinar os primeiros jatos
- **Todas as ordenhas**
- Grumos no leite sempre são sinal de mastite!!



# Cultivo microbiológico

---

- Indispensável para controle da mastite
- **Todos os casos clínicos**
- Estabelecimento do perfil de infecção do rebanho
- Rotina de coleta
- Amostras podem ser congeladas



# Registros dos casos

- Cálculo dos índices epidemiológicos
- Acurácia dos registros!

| Fazenda Genizinha<br>Mês: |        |        |      |             |                            |                                         |
|---------------------------|--------|--------|------|-------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| Vaca                      | Teto   |        | Grau | Data início | Tratamento                 | Data Final<br>Liberado para o tanque em |
| Mimosa                    | 1<br>3 | 2<br>4 | 1    | 18/5/2010   | Pirsue                     | 20/5/2010<br>23/5/2010                  |
| Sete Copas                | 1<br>3 | 2<br>4 | 2    | 20/5/2010   | Pirsue + Banamine (3 dias) | 23/5/2010<br>26/5/2010                  |
|                           | 1<br>3 | 2<br>4 |      |             |                            |                                         |

## Índices epidemiológicos

- Incidência de mastite clínica → usar 30 dias de registro

$$I (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ casos novos}}{N^{\circ} \text{ de vacas em lactação no início do período}}$$

- Problemas → casos repetidos
  - Consenso → caso novo se ocorreu > 14 dias do anterior

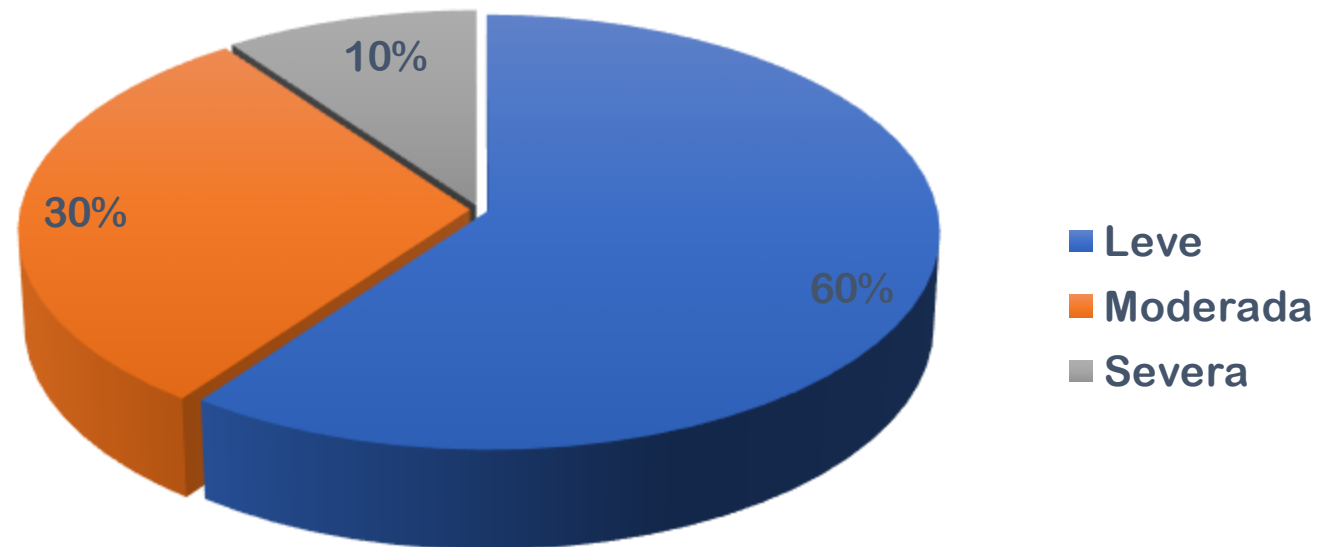
# Índices epidemiológicos

- Incidência varia muito por rebanho
- Brasil
  - Falta de dados de incidência
  - Comum observar 10%/mês
  - Objetivo alcançável:  $< 5\%$ /mês



## Mastite clínica: difícil controle...

- Falta de registros nas propriedades
- Falta de consultores capacitados
- Definição muda de uma fazenda para outra (??)



**Mastite  
clínica:  
índices de  
desempenho**

| Indicador                                              | Objetivo                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Incidência                                             | < 5% por mês                                                                                                                   |
| Proporção de casos severos                             | < 10% de todos os casos                                                                                                        |
| Casos que resultam em morte                            | < 2%                                                                                                                           |
| Patógenos causadores<br>(culturas do leite)            | 0% <i>Strep. agalactiae</i><br>< 2% <i>Staph. aureus</i><br>< 20% <i>Streptococos</i> ambientais<br>< 3% amostras contaminadas |
| % de casos que necessitam de<br>mudanças no tratamento | < 20%                                                                                                                          |
| % de casos que se repetem                              | < 30%                                                                                                                          |
| % vacas com > 1 quarto<br>infectado                    | < 20%                                                                                                                          |
| Dias de leite descartado por<br>caso                   | 4 a 6 dias                                                                                                                     |

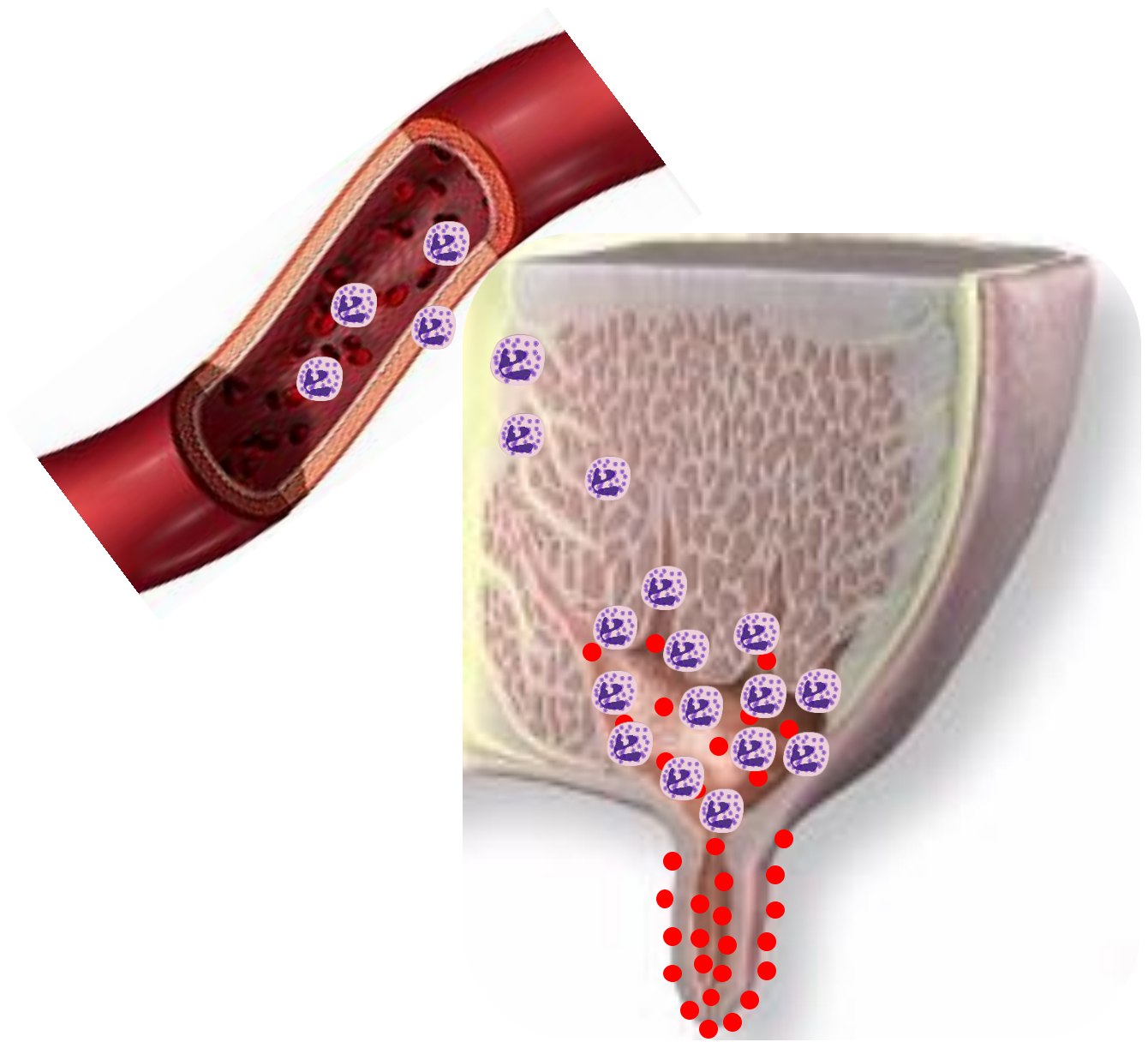




# Mastite subclínica

- Leite aparentemente normal
- Aumento da CCS
- Diminuição da produção de leite
- Alteração da composição do leite (gordura, proteína)

# Células somáticas



A close-up photograph of a cow's teats, showing the reddish-brown color and the texture of the skin. The image is slightly blurred, focusing on the teats in the foreground.

# **Diagnóstico da mastite subclínica**

---

- **Células somáticas**
  - **CMT**
  - **Contagem eletrônica**
- **Identificação do agente**
  - **Cultivo microbiológico**

# CMT

- California Mastitis Test
- Teste confiável, rápido e barato
  - Detergente e púrpura bromocresol
  - Expõe material nuclear das células
  - ↑ Células, ↑ gel
- Interpretar os resultados em 15 segundos
- Treinamento!!



**< 100.000 Zellen/ml**

**> 1.000.000 Zellen/ml**

**ca. 400.000 Zellen/ml**

**ca. 800.000 Zellen/ml**



## CMT x CCS

| <b>Escore</b> | <b>Reação</b>                                                  | <b>Intervalo da CCS (x 1.000 células/mL)</b> |
|---------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Negativo      | Mistura permanece líquida, sem precipitação                    | 0 - 200                                      |
| Suspeito      | Precipitação leve, desaparece com movimento                    | 150 – 500                                    |
| +             | Precipitado evidente, mas sem gel                              | 400 – 1.500                                  |
| ++            | Mistura engrossa imediatamente, mais evidente no meio da placa | 800 – 5.000                                  |
| +++           | Gel evidente, superfície convexa                               | > 5.000                                      |

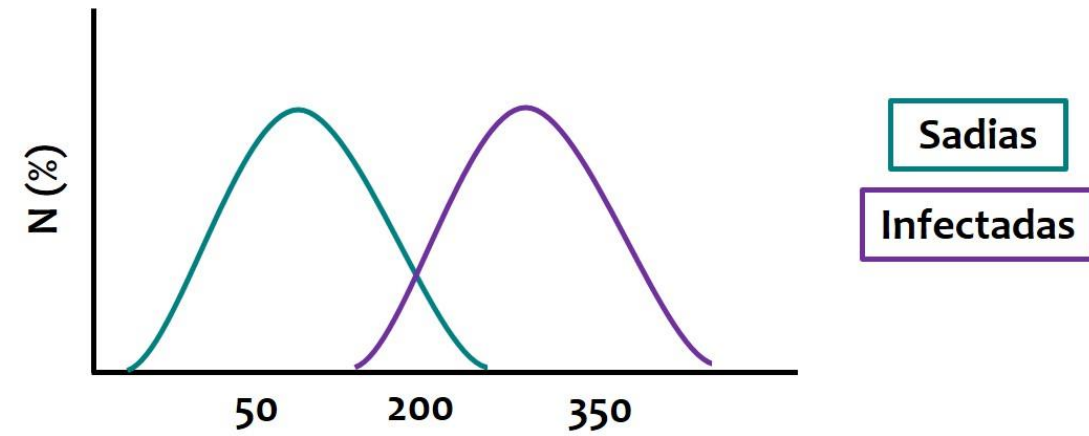


# Contagem eletrônica de células somáticas

- Detectar mastite de forma precisa
  - Inviável fazer cultura de todas as vacas todos os meses
- Objetivo: separar animais com e sem IMI

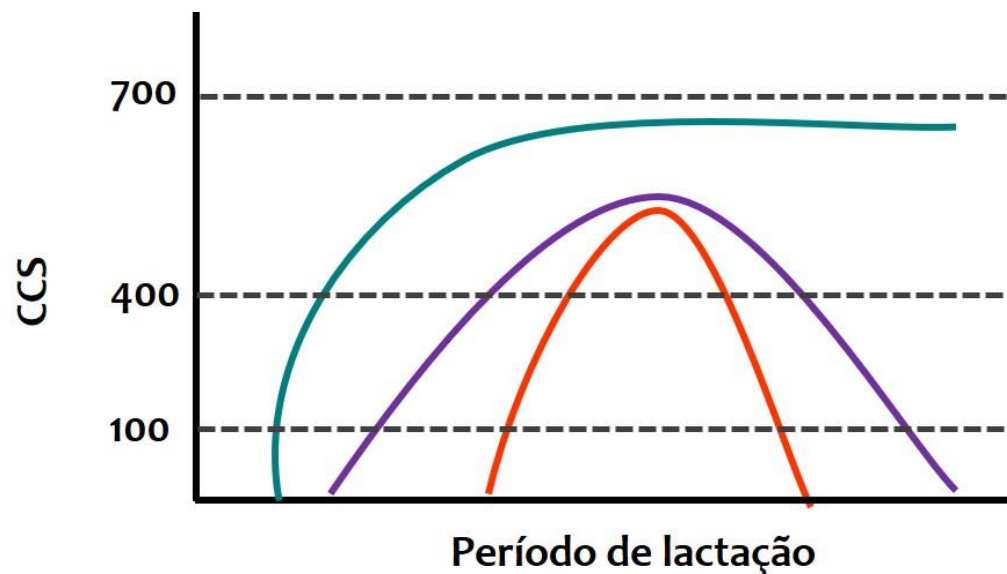
# Contagem eletrônica de CS

- **200.000 células/mL** é o ponto de corte mais utilizado para identificar infecções intramamárias
- Consequências dos erros diagnósticos:
  - Falso-positivos: tratamento desnecessário, descarte
  - Falso-negativos: morte, disseminação



## Fatores associados à CCS

- Aumentos fisiológicos
  - Pós parto e final de lactação (ppte vacas de baixa produção)
- Tipo de patógeno



**Outros (inf. mista)**

↑ gradativo

**Contagiosos**

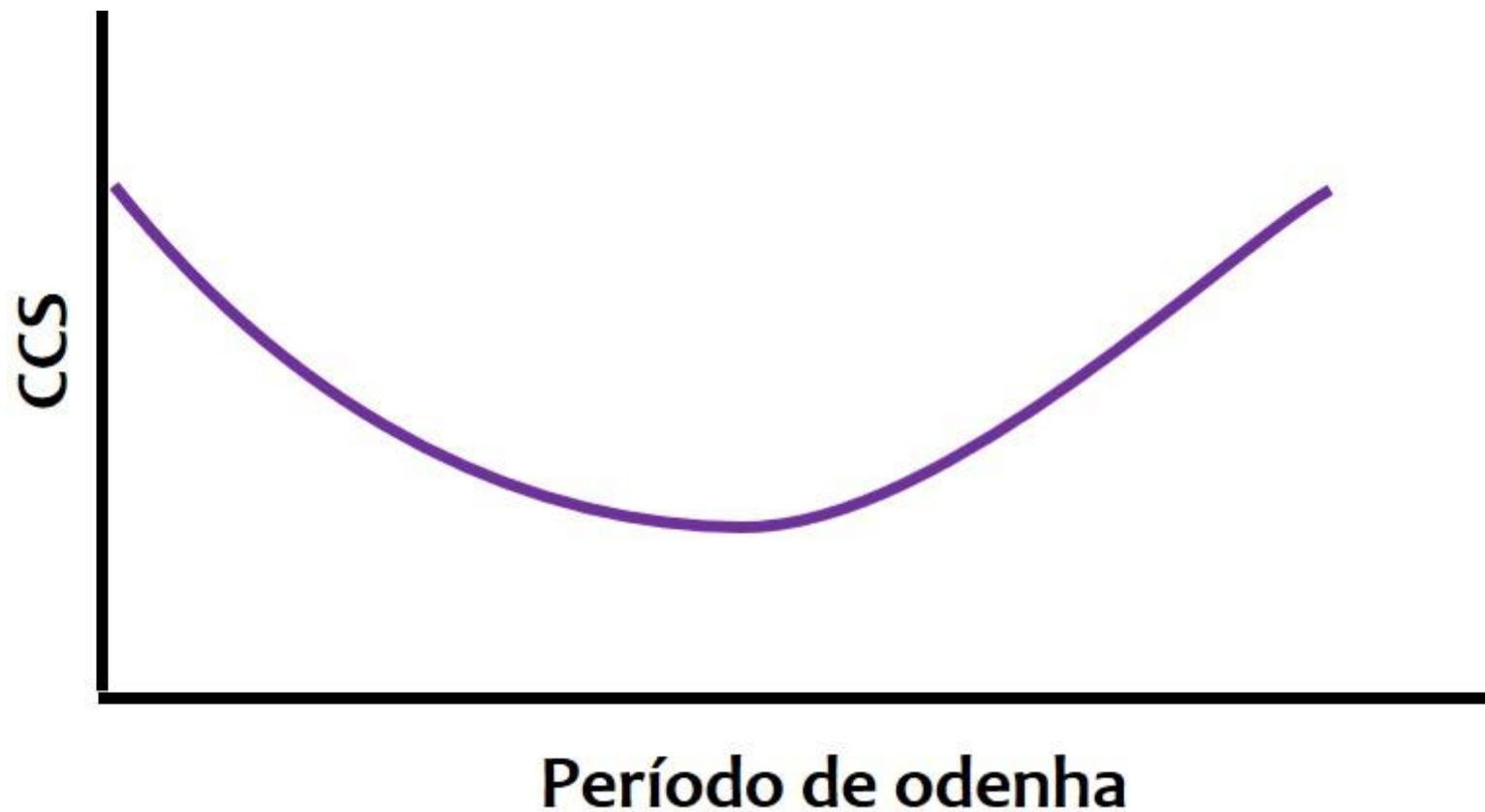
↑ persistente

**Coliformes**

↑ súbito da CCS

## Fatores associados à CCS

- Frações do leite na ordenha
  - Amostras de quarto → desprezar os primeiros jatos
  - Amostras compostas → colher do medidor de leite



## Quais testes de CCS utilizados na prática?

- CCS de leite de **tanque**
- CCS de vacas (amostra **composta**)
- CCS de vacas (amostra de **quarto mamário**)



A photograph of a group of cows in a green field under a blue sky with white clouds. The cows are of various colors, including brown and white, and black and white. They are standing in a line, looking towards the camera. A semi-transparent white circle is overlaid on the left side of the image, containing text.

## Como a CCS é usada na rotina de um consultor?

---

- Monitoramento da qualidade de leite cru (CCS de tanque)
- Diagnóstico e monitoramento da mastite subclínica
- Manejo de vacas individuais (tratamento, descarte)

# CCS de tanque

---

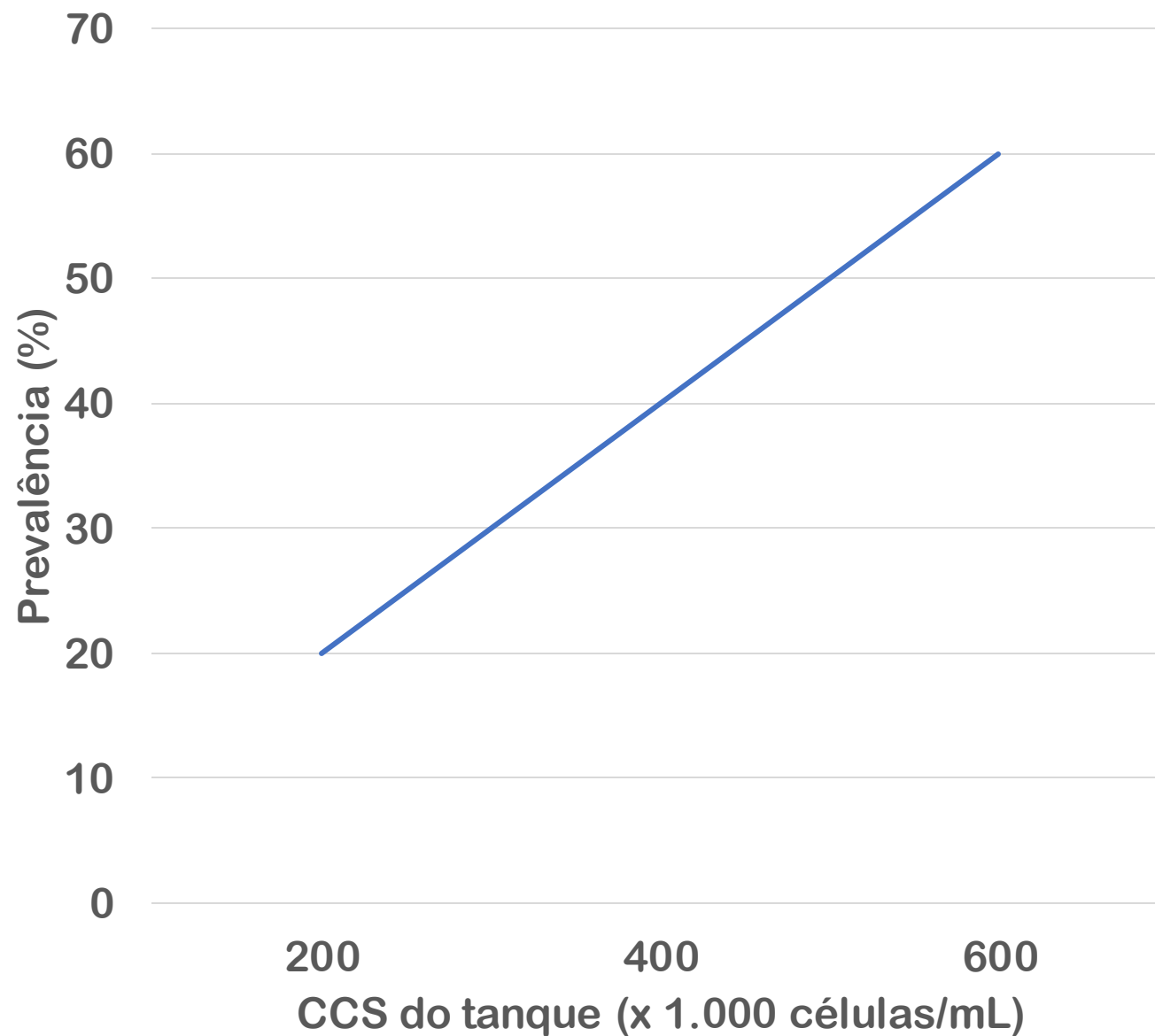
- **Utilidade**
  - Quantificar o problema
  - Monitoramento da qualidade (bonificações e penalidades)
  - Avaliação do programa de controle de mastite
- **Importante: definição de objetivos**
- **Agir em resposta a mudanças**



# CCS de tanque

---

Relação linear com  
prevalência



# CCS de vacas

---

- Estimar o impacto financeiro da mastite
- Estimar índices epidemiológicos e fatores de risco
- Tomar decisões no manejo de vacas (descarte, amostras para cultivo, tratamento)



# Perdas de produção de leite

Fundamental para justificar o programa de controle!

| Média CCS (x 1.000 cél/mL) | Média de perdas na produção de leite (kg/305 dias) |            |
|----------------------------|----------------------------------------------------|------------|
|                            | Lactação 1                                         | Lactação 2 |
| 50                         | -                                                  | -          |
| 100                        | 91                                                 | 182        |
| 200                        | 182                                                | 364        |
| 400                        | 273                                                | 545        |
| 800                        | 264                                                | 727        |
| 1600                       | 455                                                | 909        |

# CCS – índices epidemiológicos

- Incidência
  - Mede **quão rápido** a mastite ocorre na população
- Prevalência
  - Mede a **fração da população afetada** pela doença



# CCS – índices epidemiológicos

- Mastite subclínica: mudanças na CCS entre testes consecutivos
- Definição de um caso =  $CCS \geq 200.000$  células/mL



## CCS – índices epidemiológicos

- Incidência

$$I (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ casos novos } (< 200 \text{ para } > 200)}{N^{\circ} \text{ de vacas sadias } (< 200) \text{ no primeiro teste}}$$

- Mede a ocorrência de novos casos de mastite

- Transição do estado sadio para o doente
- É uma medida de risco
- Diminuir a incidência é a medida de maior impacto para o controle de mastite

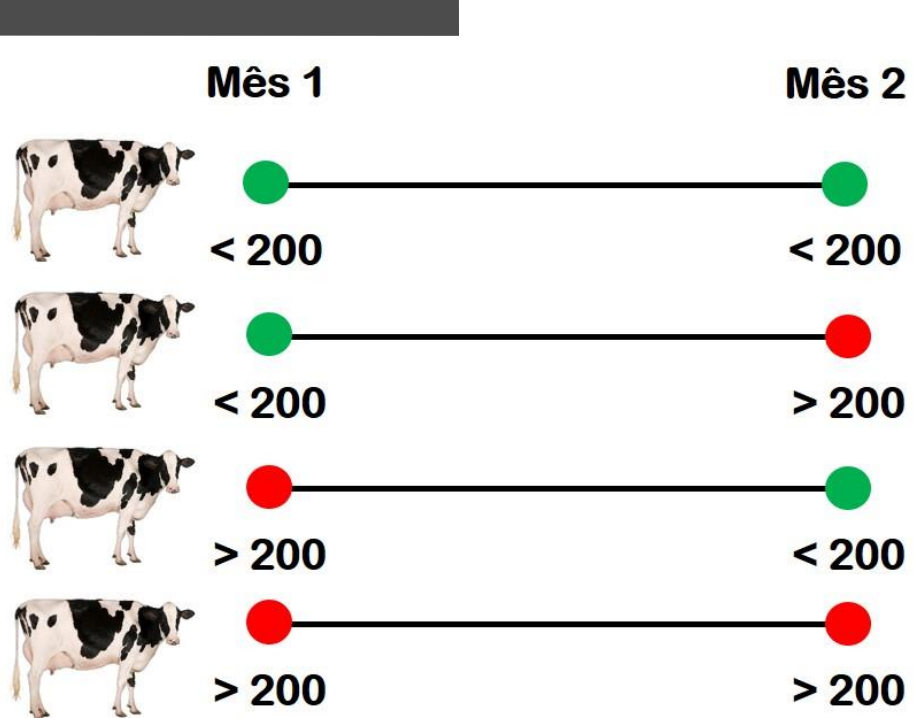
## CCS – índices epidemiológicos

- Prevalência

$$P (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de vacas com CCS} > 200}{N^{\circ} \text{ total de vacas testadas}}$$

- “Fotografia” da população em um determinado momento
  - Quem está doente e quem está sadio
  - Em um determinado dia (ponto fixo de tempo)
- Útil para quantificar o tamanho do problema
- Limitações
  - Prevalência não é uma medida de risco da doença
  - Casos podem ser velhos ou novos

# CCS – índices epidemiológicos



- Incidência (%) =  $\frac{1}{2} = 50\%$

Caso novo (vaca 2)  
Vacas saudas no primeiro teste (vacas 1 e 2)

- Prevalência mês 1 =  $\frac{2}{4} = 50\%$

- Prevalência mês 2 =  $\frac{2}{4} = 50\%$

Vacas positivas (mês 2)  
Todas as vacas (mês 2)

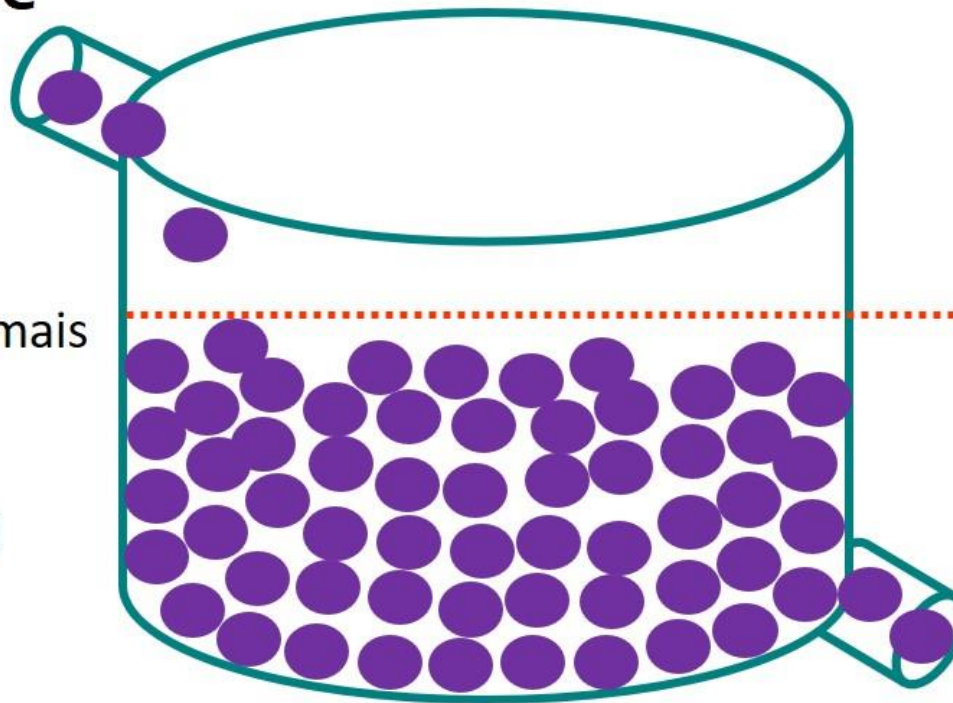
## Dinâmica da mastite no rebanho

### Entrada de casos

- Casos novos
- Transmissão
- Compra de animais



### Incidência



### Prevalência

### Saída de casos

- Cura
- Morte
- Descarte

**Prevalência = incidência x duração dos casos**

**Controle = prevenir novas infecções e/ou eliminar infecções existentes**

# Monitorar índices mensalmente

- Qual a % de vacas infectadas? → Prevalência
- Qual a % de novos casos? → Incidência
- Qual a prevalência no primeiro e último testes da lactação?
- Qual a prevalência por paridade e estágio de lactação?
- Qual a % de vacas cronicamente infectadas?
- Qual a % de vacas curadas?



A black and white cow with orange ear tags stands in a green field under a cloudy sky. The cow is looking directly at the camera. In the background, other cows are visible grazing in the field, and a line of trees is on the horizon.

# CCS

Manejo de vacas individuais

# Preparar uma lista mensal

- Vacas com alta CCS nos últimos meses
- N° casos clínicos anteriores
- Informações zootécnicas (DEL, produção, etc)



# O que fazer com vacas dessa lista?

- Coletar amostras para **cultura**
- Identificar animais que podem ser **descartados**
- Identificar animais para **segregação**
- **Secagem** antecipada



# Mastite subclínica – índices de desempenho

| <b>Indicador</b>                         | <b>Excelente</b>                            | <b>Bom</b>                                  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>CCS do tanque</b>                     | <b>&lt; 200.000 células/mL</b>              | <b>&lt; 300.000 células/mL</b>              |
| <b>Prevalência</b>                       | <b>&lt; 20%</b>                             | <b>&lt; 30%</b>                             |
| <b>Incidência</b>                        | <b>&lt; 5%</b>                              | <b>&lt; 10%</b>                             |
| <b>Prevalência 1º teste lactação</b>     | <b>&lt; 10% novilhas<br/>&lt; 20% vacas</b> | <b>&lt; 20% novilhas<br/>&lt; 30% vacas</b> |
| <b>Prevalência último teste lactação</b> | <b>&lt; 30%</b>                             | <b>&lt; 35%</b>                             |
| <b>% cura entre lactações</b>            | <b>&gt; 85%</b>                             | <b>&gt; 75%</b>                             |



**“Na maioria absoluta dos casos, não há superbactéria ou tratamento milagroso. O problema é comum e o que resolve é o arroz com feijão bem feito”**