

Controle de qualidade de leite e derivados

Marcos Veiga dos Santos
VNP 3101

1

Importância do Controle da Qualidade

- “Propriedade, atributo ou condição permite avaliar: APROVAR, ACEITAR ou RECUSAR”
- Legislação
- Saúde Pública
- Economia da empresa (rendimento)
- Direito do consumidor
- Garantia de competitividade



<https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/principais-fraudes-em-leite-100551n.aspx>

2

Perdas pela baixa qualidade

- Perdas econômicas
 - Descarte de leite cru
 - Baixo rendimento industrial
- Mais riscos ao consumidor
 - Contaminação do leite
- Exportação
 - Não atende aos padrões de qualidade internacional



3

Componentes da Qualidade

- Subjetivos:
 - sabor, odor, cor, aspecto, forma,
- Objetivos:
 - físicas e químicas,
 - microbiológicas e
 - toxicológicas



4

Sistemas de gestão e garantia de qualidade e segurança

- VPS2201 Higiene e segurança alimentar I (4° S)
- VPS3205 Higiene e segurança alimentar II (6° S)
- Boas Práticas de Fabricação (BPF)
- Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO)
- Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APCC ou HACCP)



Júpiter - Sistema de Gestão Acadêmica da Pró-Reitoria de Graduação
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Mod Vet Preventiva e Saúde Animal
Disciplina: VPS2201 - Higiene e Segurança dos Alimentos I
Food hygiene and safety I

Coordenador: 1
Coordenador Titular: 0
Carga Horária Total: 0h
Tipo: Teórica
Ativação: 01/01/2011 **Desativação:** 31/12/2020

Objetivos:
O aluno deve ser capaz de: reconhecer os riscos de contaminação para os diversos produtos; compreender os aspectos de microbiologia, epidemiologia e etiologia envolvidos nos processos de controle de segurança dos alimentos desde a produção até o consumo; entender o papel do plano oficial de controle de qualidade dos produtos alimentícios; compreender os aspectos de legislação e regulamentação envolvidos no controle de qualidade e fiscalização dos alimentos; reconhecer os aspectos de legislação e regulamentação envolvidos no controle de qualidade e fiscalização dos alimentos; reconhecer os aspectos de legislação e regulamentação envolvidos no controle de qualidade e fiscalização dos alimentos; reconhecer os aspectos de legislação e regulamentação envolvidos no controle de qualidade e fiscalização dos alimentos.

5

Boas práticas na pecuária de leite

Objetivos orientadores das práticas na pecuária de leite

Saúde Animal	Higiene na Ordenha	Nutrição (Alimentos e Água)	Bem-estar Animal	Meio Ambiente	Gestão Socio-econômica
--------------	--------------------	-----------------------------	------------------	---------------	------------------------

↓

Características definidoras

O leite deve ser obtido e armazenado sob condições higiênicas. Os equipamentos utilizados na ordenha e no armazenamento do leite devem ser adequados e mantidos em boas condições

Guide to good dairy farming practice. IDF/FAO, 2011

6

Padrões de Controle de Qualidade

- Legislação brasileira: MAPA, Anvisa
- Food and Agriculture Organization (FAO)
- Organização Mundial da Saúde (WHO)
- Codex Alimentarius
- FDA/EUA



11

Controle de qualidade do leite cru

- Ausência de resíduos (antibióticos, pesticidas)
- Baixa carga microbiana (higiene)
- Baixa contagem de células somáticas (saúde do úbere)
- Composição (valor nutritivo e rendimento)



<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticios/principais-parametros-de-qualidade-do-leite-cru-refrigerado-224559/>

13

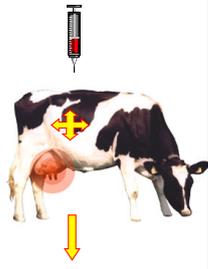
Resíduos de antimicrobianos



14

Uso de antimicrobianos em vacas leiteiras

- Principal classe de medicamento para tratamento de doenças
- Principal uso: controle de mastite
- Antimicrobianos:
 - produção de leite economicamente sustentável
 - Saúde e bem estar animal



15

Resíduos de medicamentos veterinários

- "... composto e/ou seus produtos de bio-transformação em qualquer porção comestível do produto animal, e impurezas associadas aos medicamentos

Codex Alimentarius



16

Riscos dos resíduos de antimicrobianos

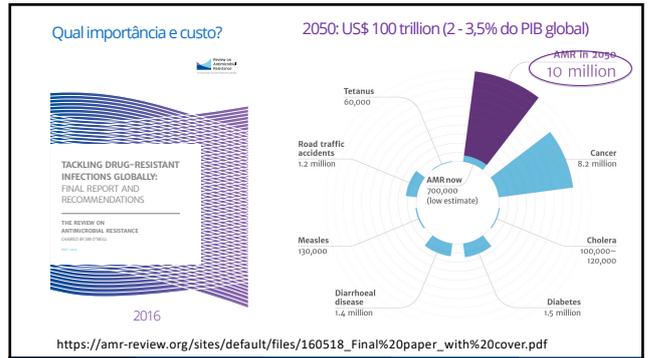
- Cancerígenos
Ex.: nitrofuranos, cloranfenicol
- Hipersensibilidade (Alergias)
Sulfonamidas, Penicilinas
- Aumento de resistência bacteriana



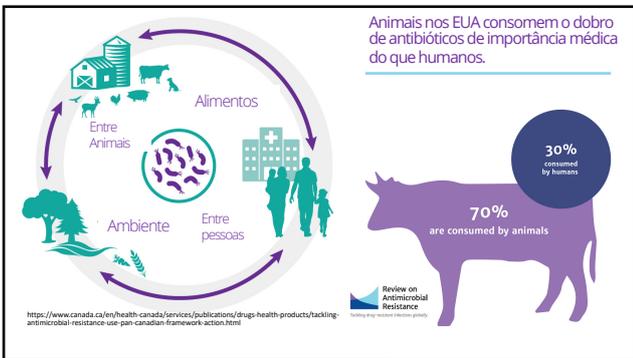
17



18



19



20



21



22

Leite fermentados X resíduos de antimicrobianos

- Inibição de culturas lácteas
- Maior tempo de fermentação
- Alta penalização no pagamento do Produtor
- Pasteurização não inativa os resíduos
- Cloranfenicol: resiste a 100°C

23

Limites máximos permitidos (LMR)

- OMS/FAO – Codex Alimentarius
 - LMR: legalmente aceito (ppm ou ppb)
 - Padrões: Codex Alimentarius
- Plano Nacional de Controle de resíduos em produtos de origem animal: 20/12/1999



24

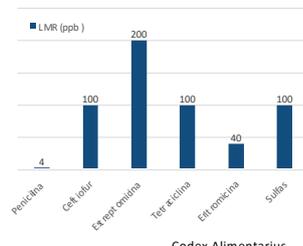
Codex Alimentarius

- 1962 (Org. Mundial Saúde, Food and Agriculture Organization)
- Proteção: saúde dos consumidores
- comércio internacional
- padrões de alimentos



25

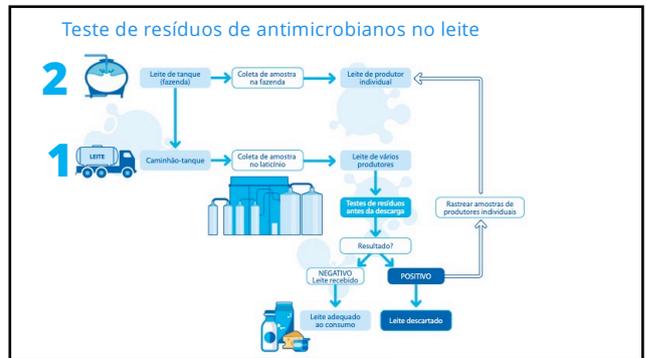
Legislação Brasileira/CODEX ALIMENTARIUS



Substância	LMR (ppb)
Penicilina	4
Cefalotril	100
Et. nap. ceftriaxona	200
Tetra. e. cefina	100
Erit. tombo. cina	40
Sulisaz	100

- Garantia de segurança
- Saúde Pública
- comércio internacional

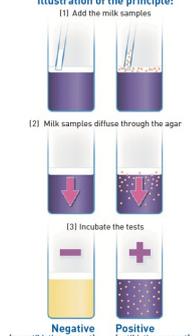
26



27

Métodos de detecção

- Inibição do Crescimento Microbiano
 - Delvotest
 - Copan
- Bacillus stearothermophilus*
- ágar + indicador de pH (púrpura de bromocresol)
 - incubação a 67 °C por 3 hs
 - Controle +: 4 ppb de Penicilina G
- Negativo: amarela (multiplicação e alteração do pH)
- Positivo: violeta



28

Métodos de detecção

- Testes Imunoenzimáticos
 - SNAP (10 minutos)
 - BetaStar
 - Charm



29

Uso prudente dos antimicrobianos

- Período de Carência: bula
 - após a aplicação da droga;
 - antes do consumo humano

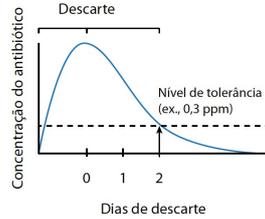


Figura 19.3 Esquema de estimativa de período de carência após aplicação de antibióticos (final do tratamento no dia 0). Fonte: adaptado de Donoghue (2003)².

30

Origem dos resíduos

- Tratamento de MASTITE = 80-90% dos casos de resíduos no leite.
- Via de aplicação
 - Intramamária
 - Intramuscular
 - Intrauterina
 - Oral e tópica (pele)



32

Prevenção de resíduo de antimicrobianos no leite

- Registrar / Marcar as vacas tratadas
- RESPEITAR período de carência (BULA)
- Ordenhar vacas tratadas separadamente
- Limpar equipamento após a ordenha de vacas tratadas
- Só usar antibióticos:
 - registrados, bula, via recomendada



33

Controle de qualidade do leite

- Ausência de resíduos (antibióticos, pesticidas)
- **Baixa contagem de células somáticas (saúde do úbere)**
- Baixa carga microbiana (higiene)
- Composição (valor nutritivo e rendimento industrial)



34

Conceitos sobre mastite bovina

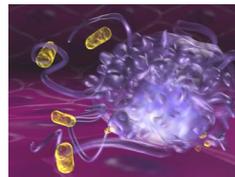
- Mastite ou mamite:
 - Inflamação da glândula mamária
- Principais causas:
 - Bactérias
 - Fungos, leveduras, algas
- 1814: *Strep. agalactiae*



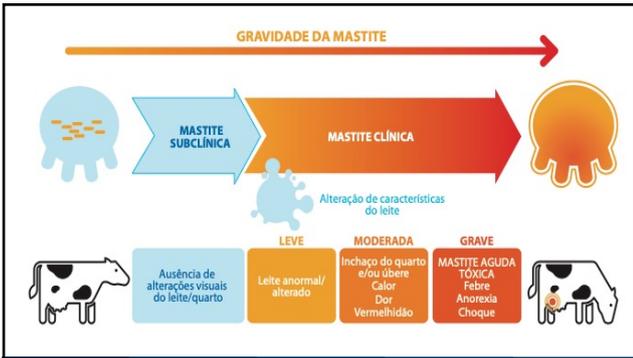
36

Resposta à invasão intramamária

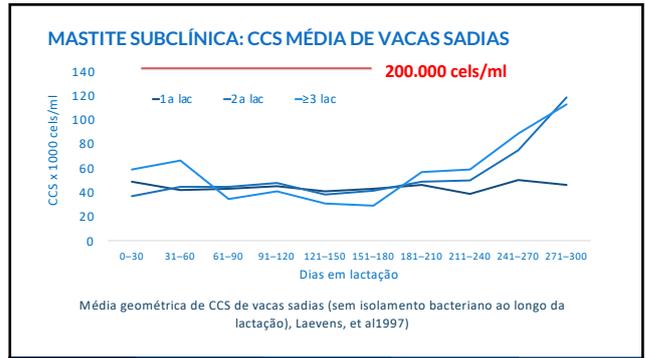
- Migração de leucócitos
- Inflamação: permeabilidade vascular
 - sinais da inflamação



40



41

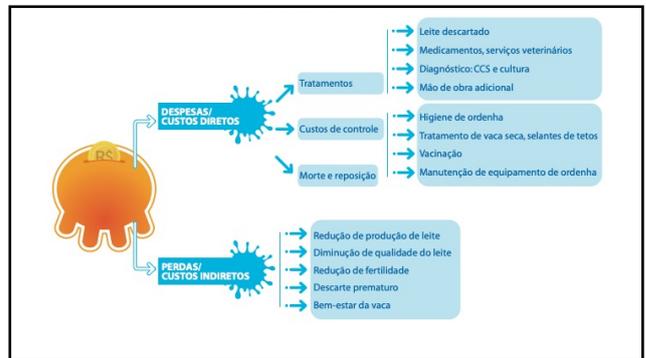


46

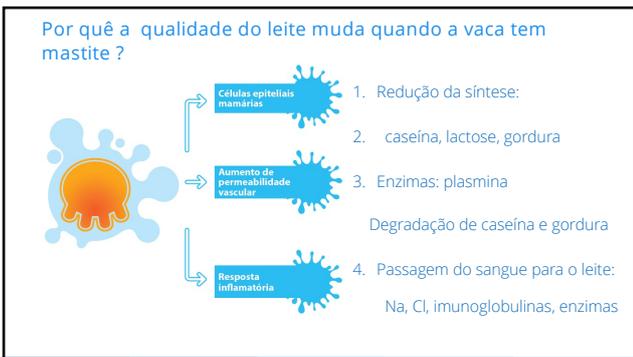
Mastite subclínica

- Sem sinais visuais
- Califórnia Mastitis Test (CMT),
- CCS eletrônica
- Cultura microbiológica

48



49



54

CCS e composição do leite

COMPONENTE	LEITE NORMAL	LEITE COM ALTA CCS	PORCENTAGEM DO NORMAL
Sólidos não gordurosos	8,9	8,8	99
Gordura	3,5	3,2	91
Lactose	4,9	4,4	90
Proteína Total	3,6	3,6	99
Caseína Total	2,8	2,3	82
Proteína Séricas	0,8	1,3	162
Soroalbumina	0,02	0,07	350
Sódio	0,057	0,105	184
Cloro	0,091	0,147	161
Potássio	0,173	0,157	91
Cálcio	0,12	0,04	33

55

CCS e composição do leite

Pouca variação na proteína total
 ↓ caseína (menor rendimento)
 ↑ proteínas do soro

Redução de caseína (% PV)

- 2% (Ma et al., 2000)
- 9% (Mazal et al., 2007)

- Aumento da atividade proteolítica → proteólise caseína: plasmina

Geary et al. 2013.

56

CCS e composição do leite

Lipídios

- Maioria: redução do teor total
- Aumento de ácidos graxos livres
- Aumento da atividade lipolítica

58

CCS e composição do leite

Lactose: ↓

- Menor acidificação

Minerais

- ↑ Na e Cl:
- ↓ Ca e K

pH do leite: ↑

Geary et al. 2013.

59

Efeito da CCS nas propriedades tecnológicas do leite

Menor rendimento de produtos de base protéica: caseína;

Inibição de culturas lácticas (fatores antimicrobianos);

Defeitos de sensoriais (ranço e amargo): enzimas proteolíticas e lipolíticas;

Maior tempo de coagulação e menor sinérese do coágulo na fabricação de queijos:

mais úmidos, mais moles, sabor ranço

60

Como a alta CCS afeta a qualidade de queijos ?

Diminuição da vida de prateleira
 Aparecimento de sabores indesejáveis
 Aumento do tempo de coagulação
 Diminui a firmeza/consistência da massa
 Aumento do teor de umidade do queijo
 Inibição de culturas lácteas

Menor rendimento

62

CCS e outros derivados

Leite em pó

- Alteração da estabilidade térmica
- Redução da vida de prateleira

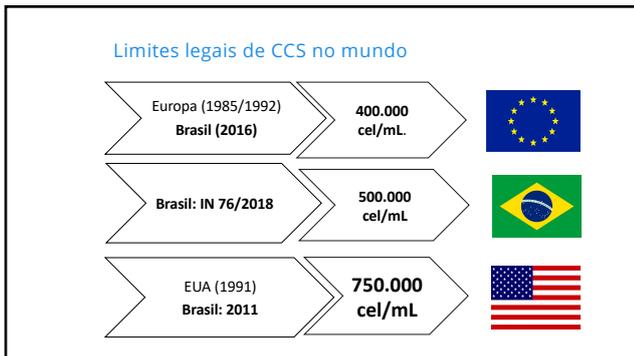
logurte

- Aumento do tempo de coagulação
- Alteração de características sensoriais

Leite UHT

- Acelera a geleificação

63



64

O que preciso saber sobre Controle de qualidade de leite e derivados/Resíduos de antimicrobianos?

1. Descrever a importância do controle de qualidade para a indústria de alimentos
2. Listar as perdas associadas com a baixa qualidade do leite cru
3. Listar padrões mundial de qualidade de alimentos
4. Listar os 4 critérios mais importantes de qualidade do leite cru
5. Descrever os conceitos de resíduos de antimicrobianos e período de carência
6. Descrever os riscos associados aos resíduos de antimicrobianos
7. Discutir a importância dos limites máximos de resíduos
8. Descrever como são feitos a amostragem para detecção de resíduos de antimicrobianos
9. Descrever os 2 tipos de testes para detecção de resíduos de antimicrobianos
10. Enumerar as medidas recomendadas para prevenção de resíduos de antimicrobianos

65

O que preciso saber sobre Controle de qualidade de leite e derivados/Contagem de células somáticas?

1. Descrever os conceitos de mastite, CCS e diferenciar a mastite clínica e subclínica
2. Qual limite de CCS para diagnosticar mastite subclínica?
3. Listar os despesas/custos diretos e indiretos da mastite em rebanhos leiteiros
4. Explicar porque a mastite é um indicativo de qualidade do leite.
5. Quais os mecanismos de alteração da qualidade do leite causadas pela mastite
6. Quais componentes do leite tem aumento/diminuição em vacas com mastite?
7. Explique as alterações da ação enzimática durante a mastite?
8. Descreva qual os efeitos da alta CCS sobre as propriedades tecnológicas do leite
9. Descreva como a alta CCS afeta a qualidade dos queijos
10. Liste os limites legais de CCS no Brasil e no mundo

66

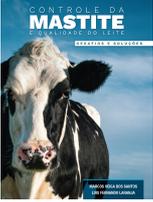
Onde estudar mais? Aula: Controle de qualidade de leite e derivados

1. <http://qualileite.org/livro/>
(capítulos 3, 4, 5 e 16)
2. Guia de boas práticas na pecuária de leite:
<http://www.fao.org/3/ba0027pt/ba0027pt00.htm>



Qualidade do leite e controle de mastite

Leite Fernando Laranjeira da Fonseca
Flávia Vilela dos Santos



CONTROLE DA MASTITE

Leite Fernando Laranjeira da Fonseca

<http://controlede浆ite>

67