DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

DZO Universidade Federal de Lavras

Nutrição de vacas leiteiras para máxima longevidade e produtividade

Prof. Marina Danes
Departamento de Zootecnia

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



CLANA
COLÉGIO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL

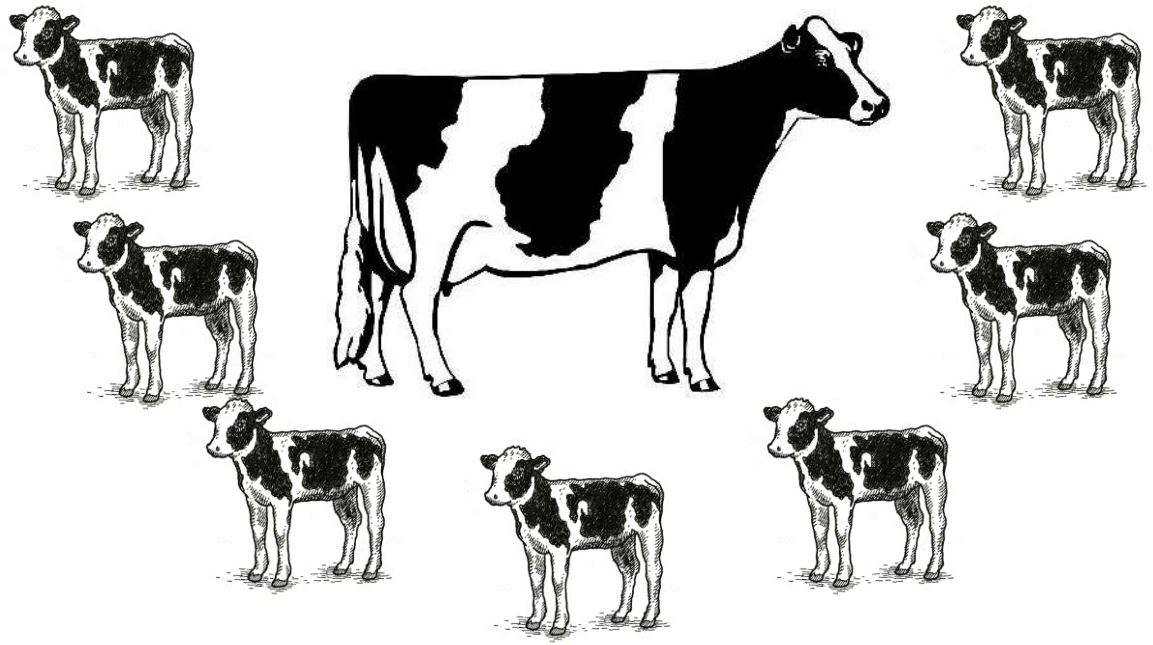
VIII CLANA-CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL
16 a 18 de outubro de 2018
EXPO D. PEDRO - Campinas - SP - Brasil

cbna COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL
www.cbna.com.br

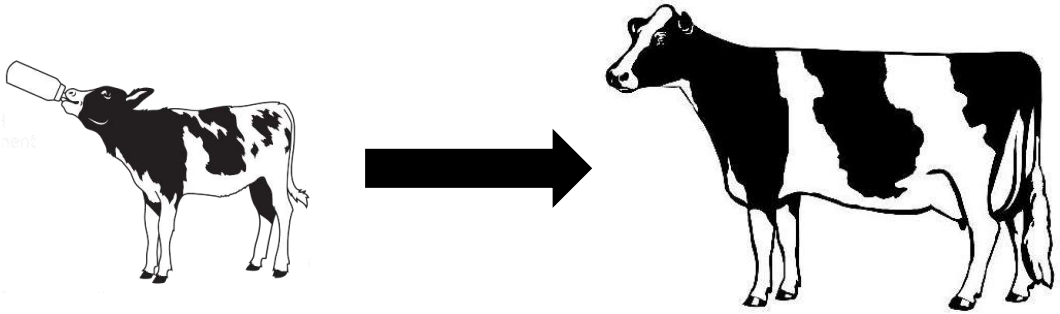
AMENA

LONGEVIDADE





IMPACTO DA LONGEVIDADE



R$ 4.500 – 5.000

Lucro/L	L para pagar a criação
R$ 0,10	45.000-50.000
R$ 0,20	22.500-25.000
R$ 0,30	15.000-16.700
R$ 0,40	11.250-12.500

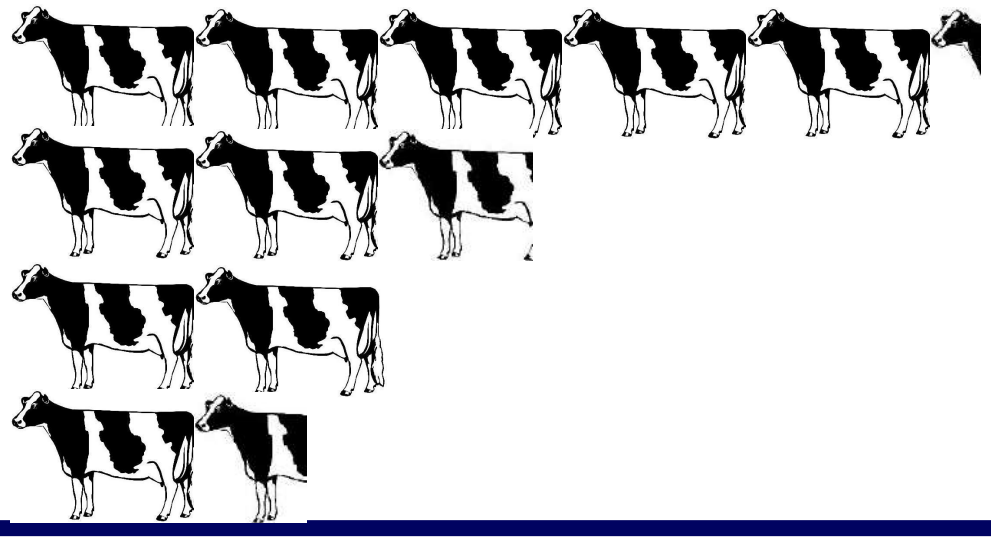
25 L/d, 28 L/d, 31 L/d, 33 L/d

5,2

2,8

2

1,5



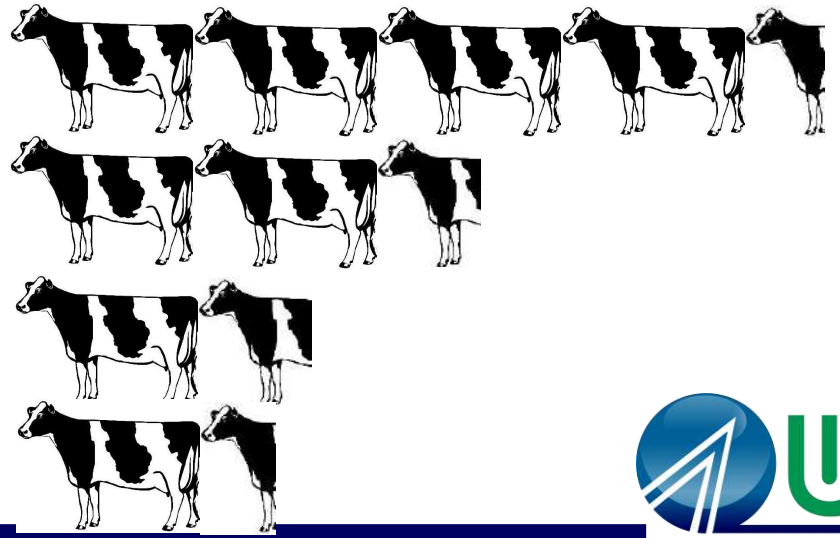
30 L/d, 34 L/d, 38 L/d, 40 L/d

4,3

2,4

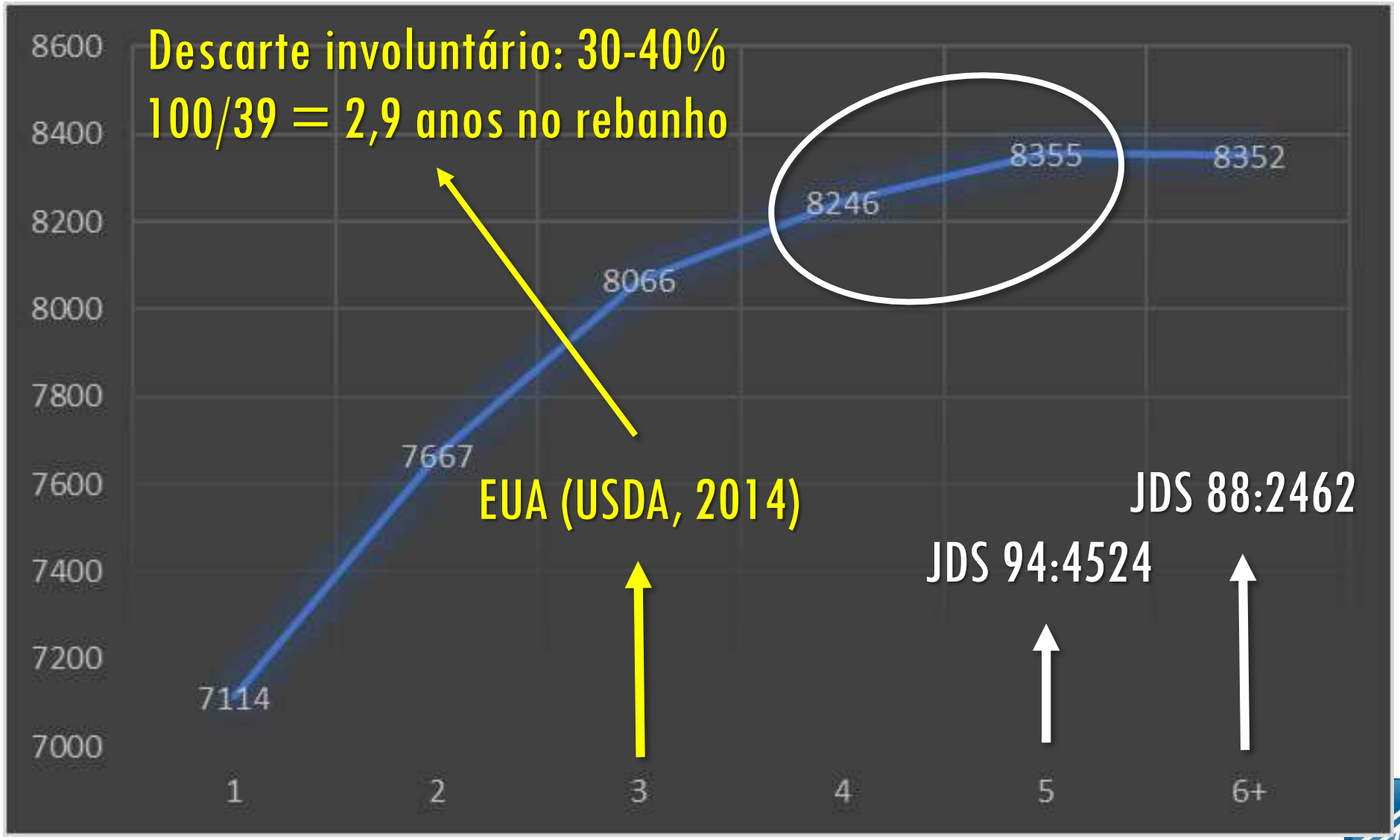
1,6

1,3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

IMPACTO DA LONGEVIDADE: PRODUÇÃO POR LACTAÇÃO



Ray et al. (1992) JDS 75:2976

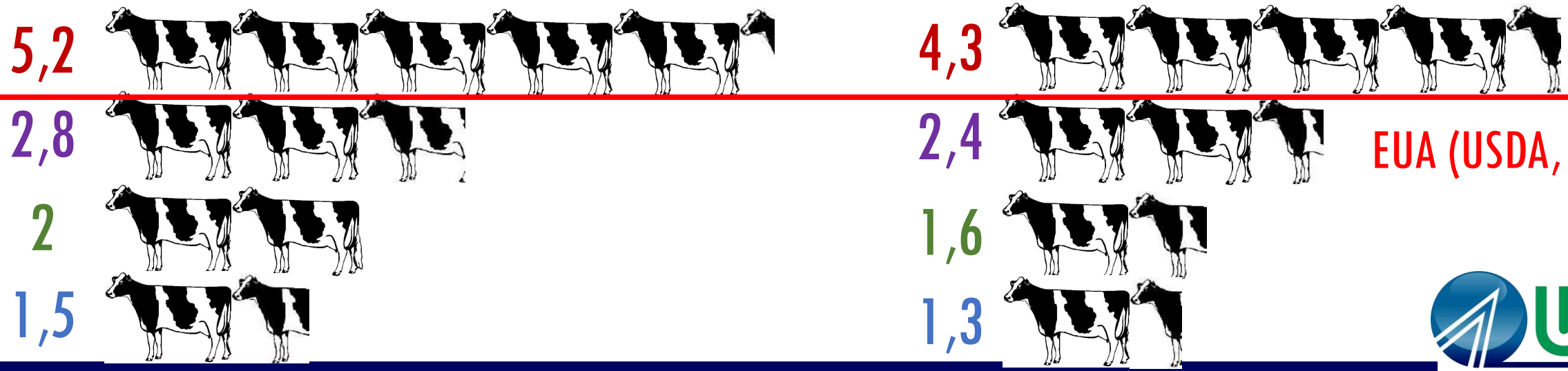
IMPACTO DA LONGEVIDADE

R$ 4.500 – 5.000

Lucro/L	L para pagar a criação
R$ 0,10	45.000-50.000
R$ 0,20	22.500-25.000
R$ 0,30	15.000-16.700
R$ 0,40	11.250-12.500

25 L/d, 28 L/d, 31 L/d, 33 L/d

30 L/d, 34 L/d, 38 L/d, 40 L/d

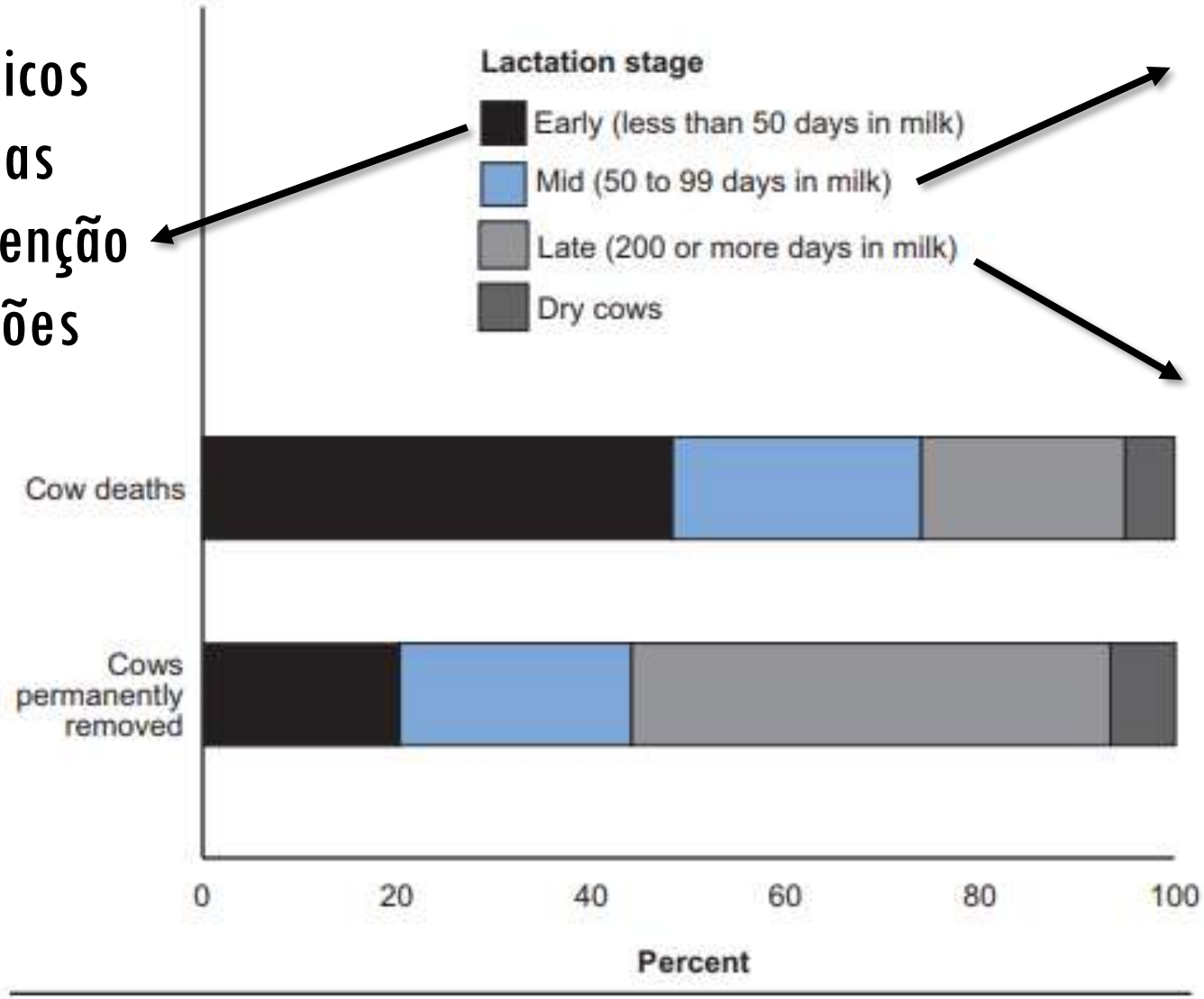


EUA (USDA, 2014)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

DESCARTE EM REBANHOS AMERICANOS (USDA, 2014)

Distúrbios metabólicos
Doenças infecciosas
(mastite, metrite, retenção de placenta, infecções podais)



Mastite
Problemas de casco

Problemas reprodutivos
Baixa produção



PAPEL DA NUTRIÇÃO

produtividade: produção por lactação

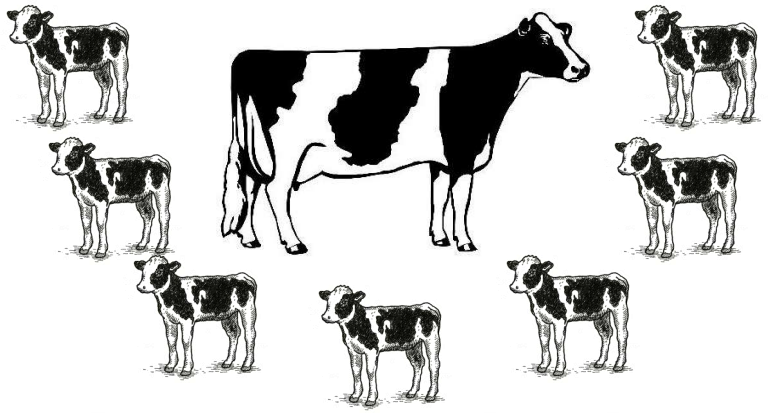
- ✓ Maximizar consumo de MS
- ✓ Maximizar função ruminal
- ✓ Fibra de alta digestibilidade
- ✓ Fibra fisicamente efetiva
- ✓ Carboidratos fermentáveis
- ✓ Proteína degradada no rumen
- ✓ Proteína não degradada no rumen de alto valor biológico
- ✓ Gordura suplementar
- ✓ Aditivos moduladores

Atender as exigências de mantença e produção

Criar um ambiente que maximize a eficiência de utilização dos nutrientes

PAPEL DA NUTRIÇÃO





produtividade **longevidade**



desafios metabólicos

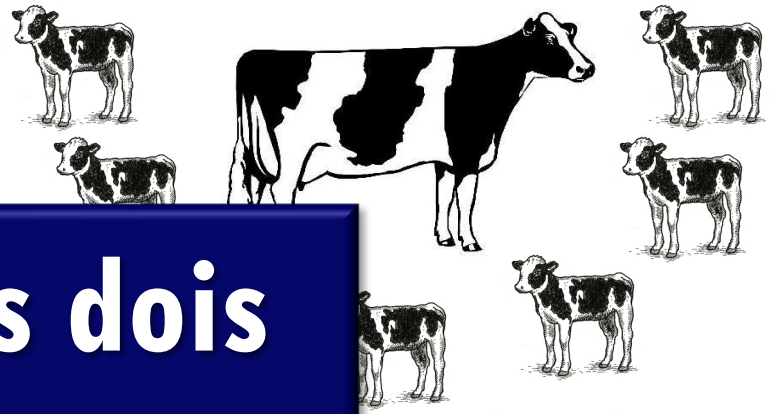


Imagem:
Revista Leite Integral

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PAPEL DA NUTRIÇÃO





produtivi

vidade

Será que esses dois aspectos são sempre antagônicos?





Imagem:
Revista Leite Integral

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

DESCARTE INVOLUNTÁRIO

estresse fisiológico
(cortisol)

estresse oxidativo
(metabolismo)
(sistema imune)



estado inflamatório
(desafios metabólicos)
(sistema imune)



Morte
Mastite
Reprodução
Problemas de casco
Distúrbios metabólicos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

DESCARTE INVOLUNTÁRIO

estresse fisiológico
(cortisol)

estresse oxidativo
(metabolismo)
(sistema imune)



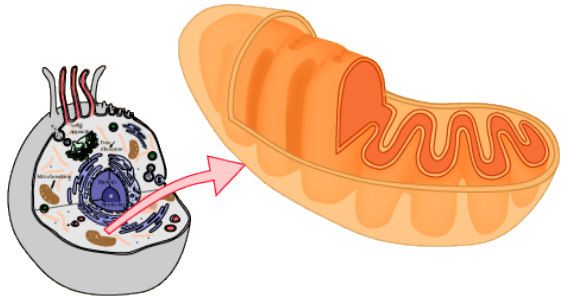


estado inflamatório
(desafios metabólicos)
(sistema imune)

Morte
Mastite
Reprodução
Problemas de casco
Distúrbios metabólicos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ESTRESSE OXIDATIVO





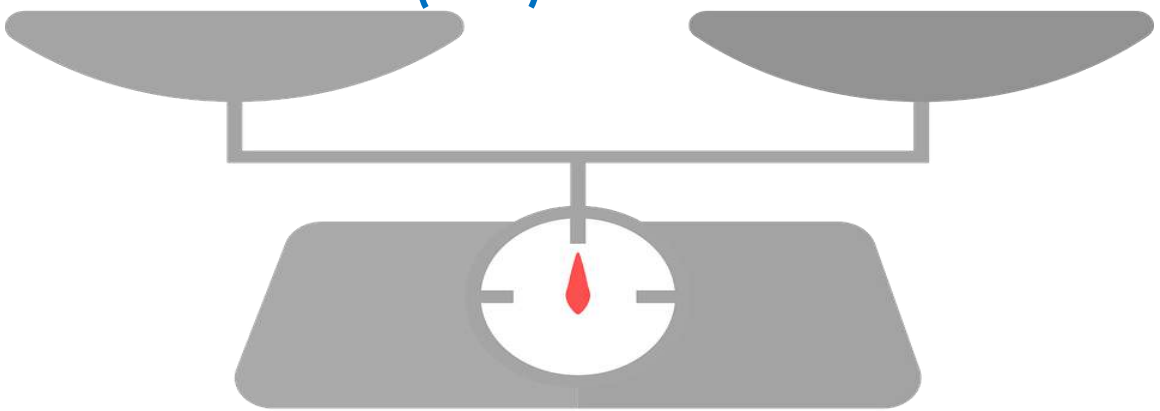


metabolismo

sistema imune

radicais livres (ROS)

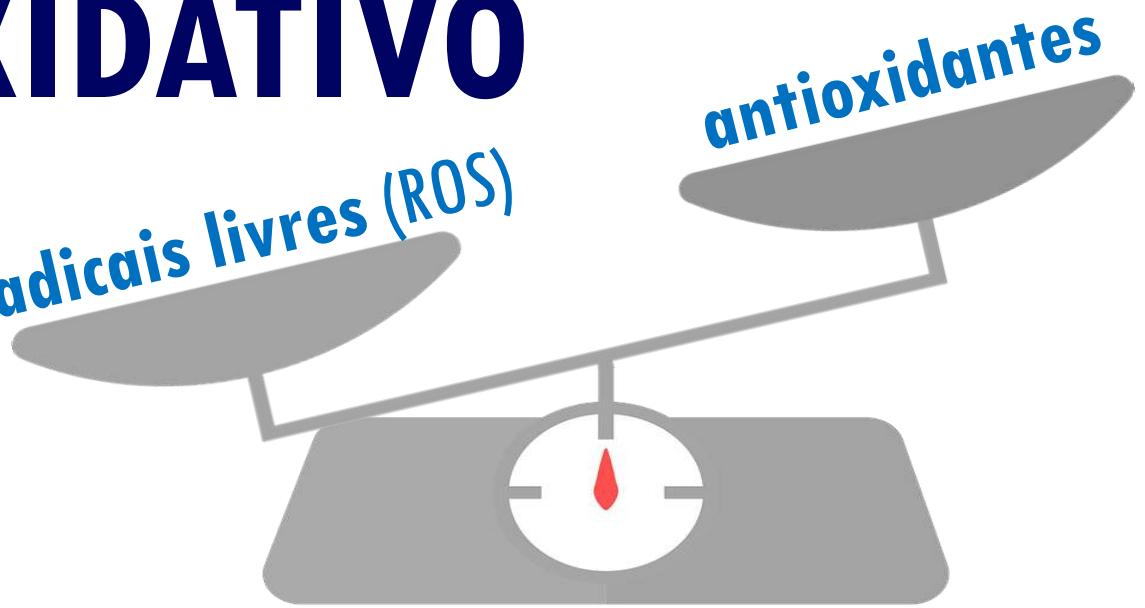
antioxidantes



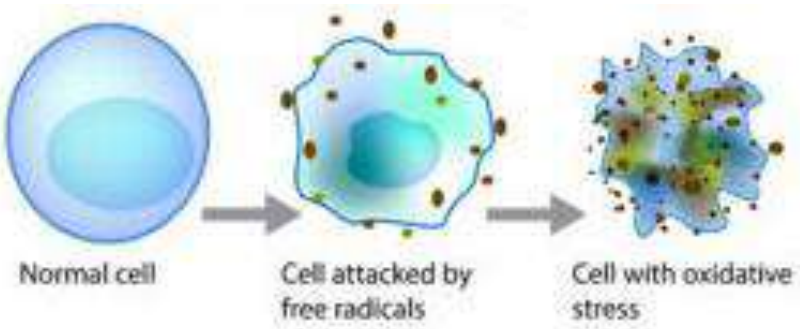
funcionamento normal do organismo

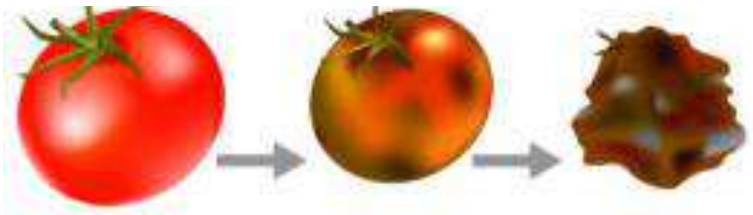
antioxidantes

radicais livres (ROS)



estresse oxidativo

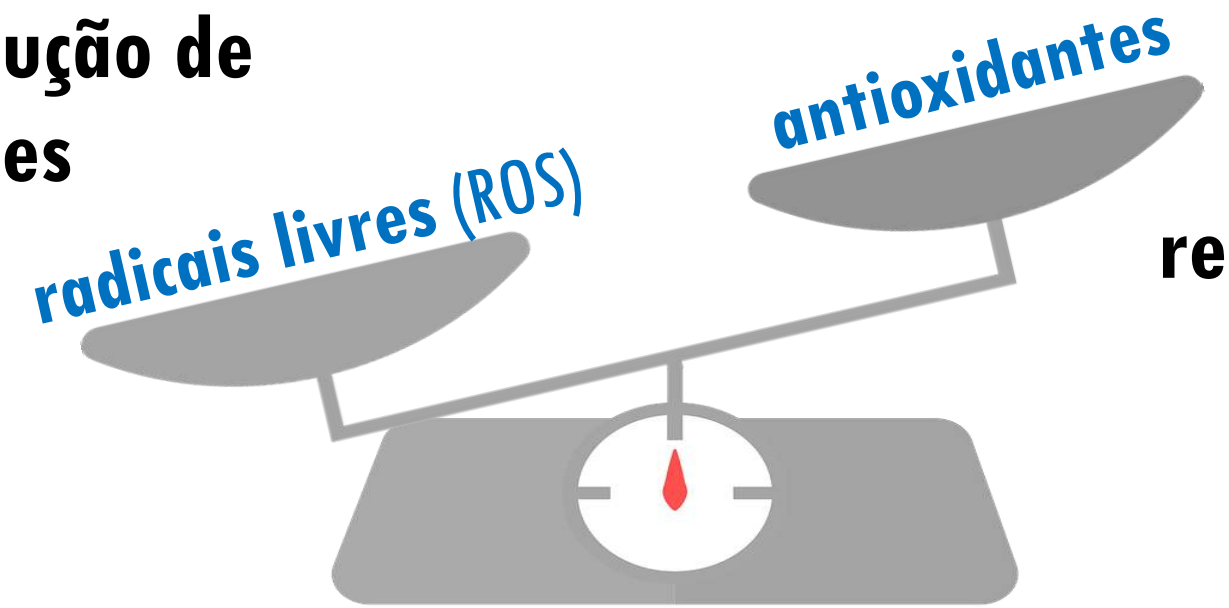




UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ESTRESSE OXIDATIVO

aumento na produção de radicais livres



redução da capacidade antioxidante

estresse oxidativo

desafios metabólicos
processos inflamatórios

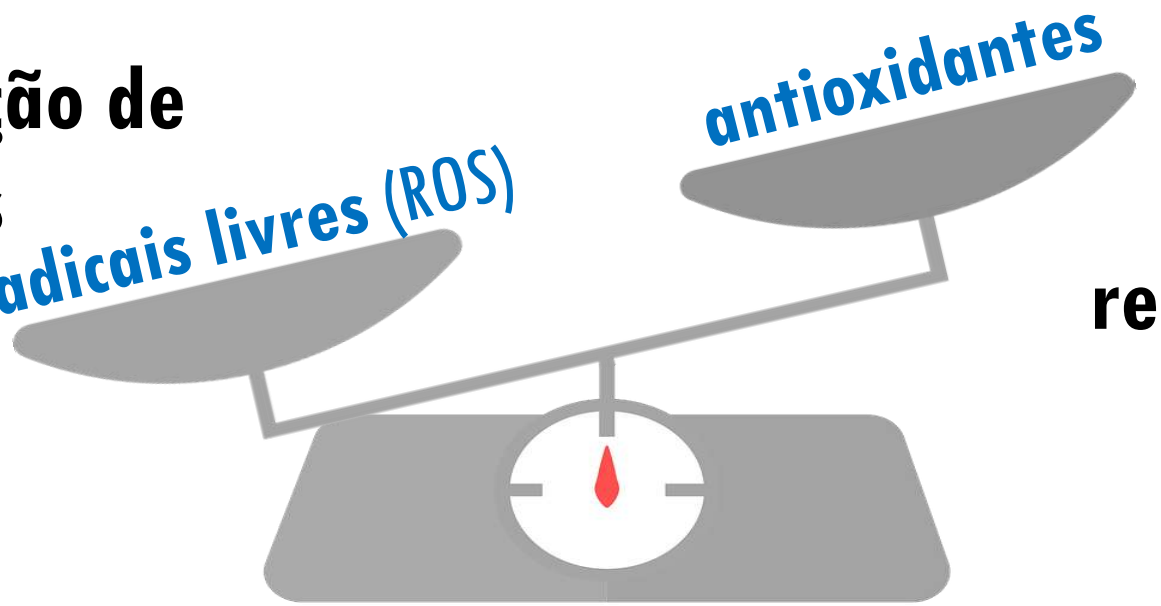
comprimetimento celular
falhas no sistema imune
(pró e anti-inflamatórias)

menor ingestão de antioxidantes
menor consumo da dieta

Sordillo & Aitken, 2009

ESTRESSE OXIDATIVO

aumento na produção de radicais livres



redução da capacidade antioxidante

estresse oxidativo

desafios metabólicos
processos inflamatórios

período de transição
estresse térmico
doenças infecciosas
acidose ruminal

menor ingestão de antioxidantes
menor consumo da dieta

DESCARTE INVOLUNTÁRIO

estresse fisiológico
(cortisol)

estresse oxidativo
(metabolismo)
(sistema imune)



estado inflamatório
(desafios metabólicos)
(sistema imune)



Morte
Mastite
Reprodução
Problemas de casco
Distúrbios metabólicos

ESTRESSE FISIOLÓGICO









CORTISOL





- ↑lipólise = ↑ácidos graxos não esterificados (NEFA)
- deprime sistema imune
- estresse oxidativo
- prejudica a reprodução
- inflamação hepática
- aumenta permeabilidade epitelial

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

DESCARTE INVOLUNTÁRIO

estresse fisiológico
(cortisol)

estresse oxidativo
(metabolismo)
(sistema imune)





estado inflamatório
(desafios metabólicos)
(sistema imune)

Morte
Mastite
Reprodução
Problemas de casco
Distúrbios metabólicos

ESTADO INFLAMATÓRIO

resposta do sistema imune para restaurar o homeostase

PROCESSO AGUDO

dano tecidual ou infecção

↓

respostas locais: dor, inchaço, edema, pus, vermelhidão

mensageiros químicos ↓ pró-inflamatórios

respostas sistêmicas: febre, recrutamento de leucócitos, vasodilatação

mensageiros químicos ↓ anti-inflamatórios

resolução da inflamação

PROCESSO CRÔNICO

doenças ou disfunções metabólicas

↓

ativação de diversos tipos de células do sistema imune

↓

aumento moderado dos mensageiros químicos do sistema imune

↓

alteração no funcionamento do tecido

ESTADO INFLAMATÓRIO



⬇ produção de leite

1.971 kg (24%) na lactação (Bionaz et al., 2007)

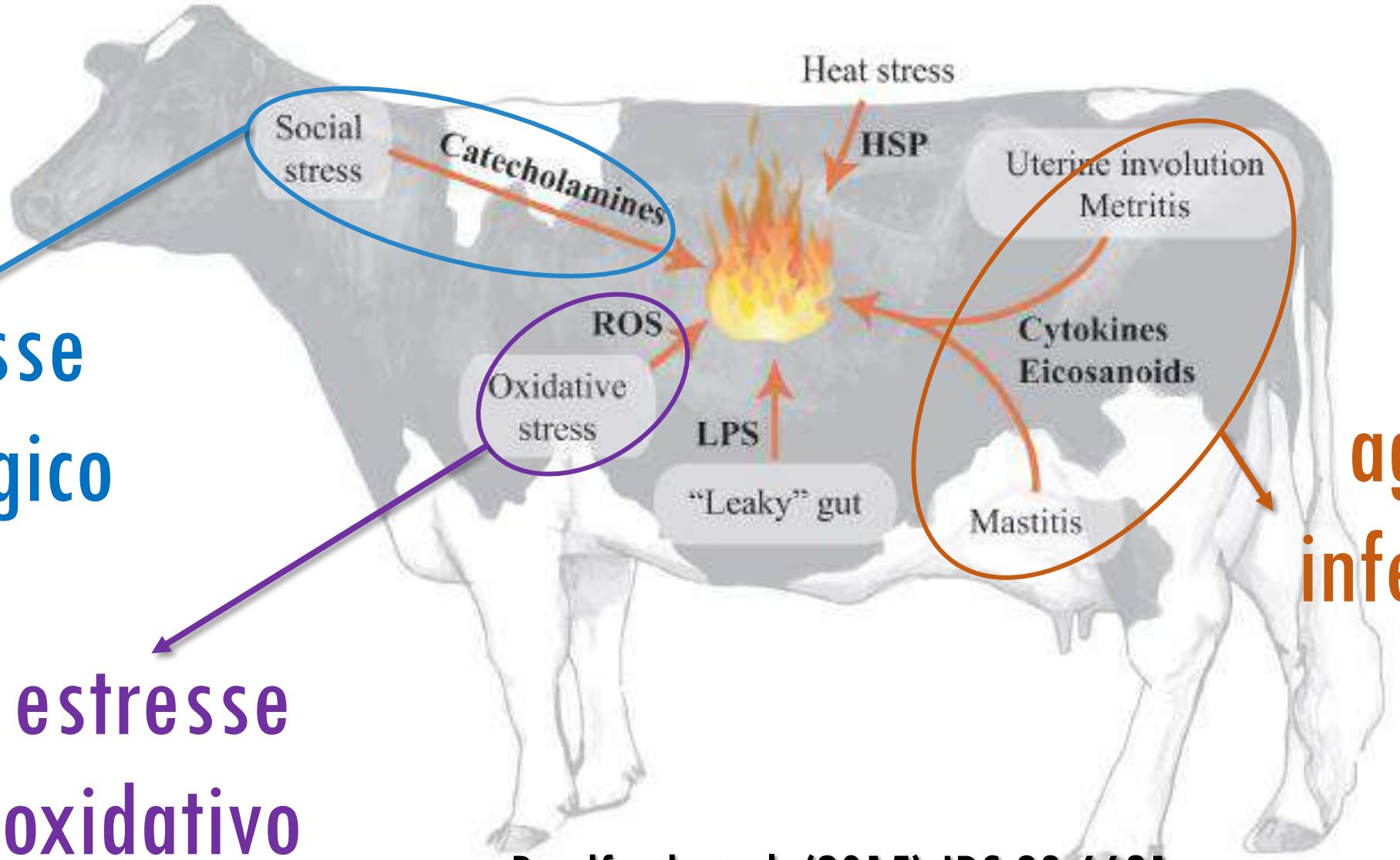
20% no primeiro mês de lactação (Bertoni et al., 2008)

947 kg na lactação (Huzzey et al., 2012)

15-18% na primeira semana de lactação (Yuan et al., 2013)

15% por uma semana no meio da lactação (Kushibiki et al., 2003)

ESTADO INFLAMATÓRIO



estresse fisiológico

estresse oxidativo

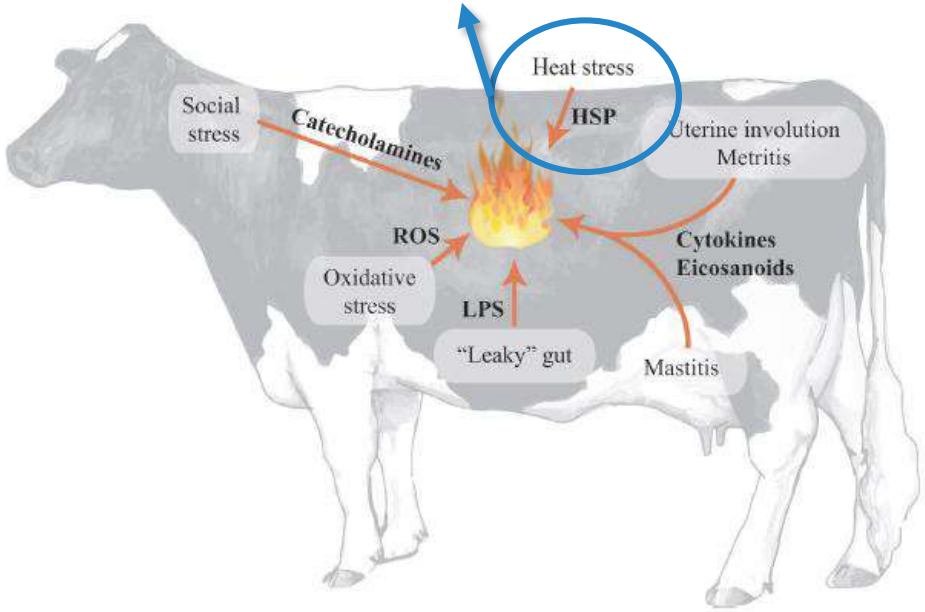
agentes infecciosos

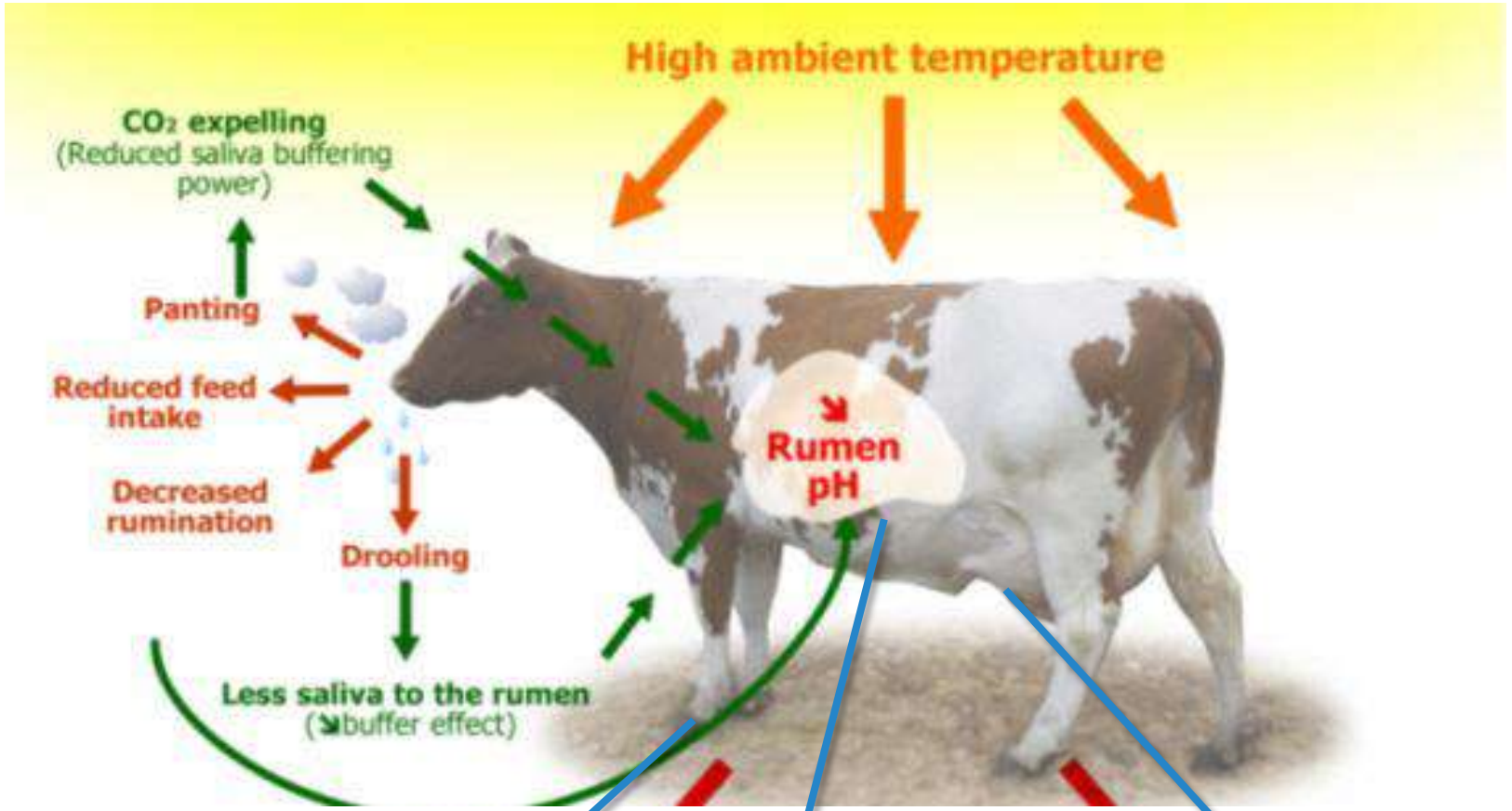
Bradford et al. (2015) JDS 98:6631

ESTRESSE POR CALOR

INFLAMAÇÃO

↑ proteína do choque térmico (HSP)





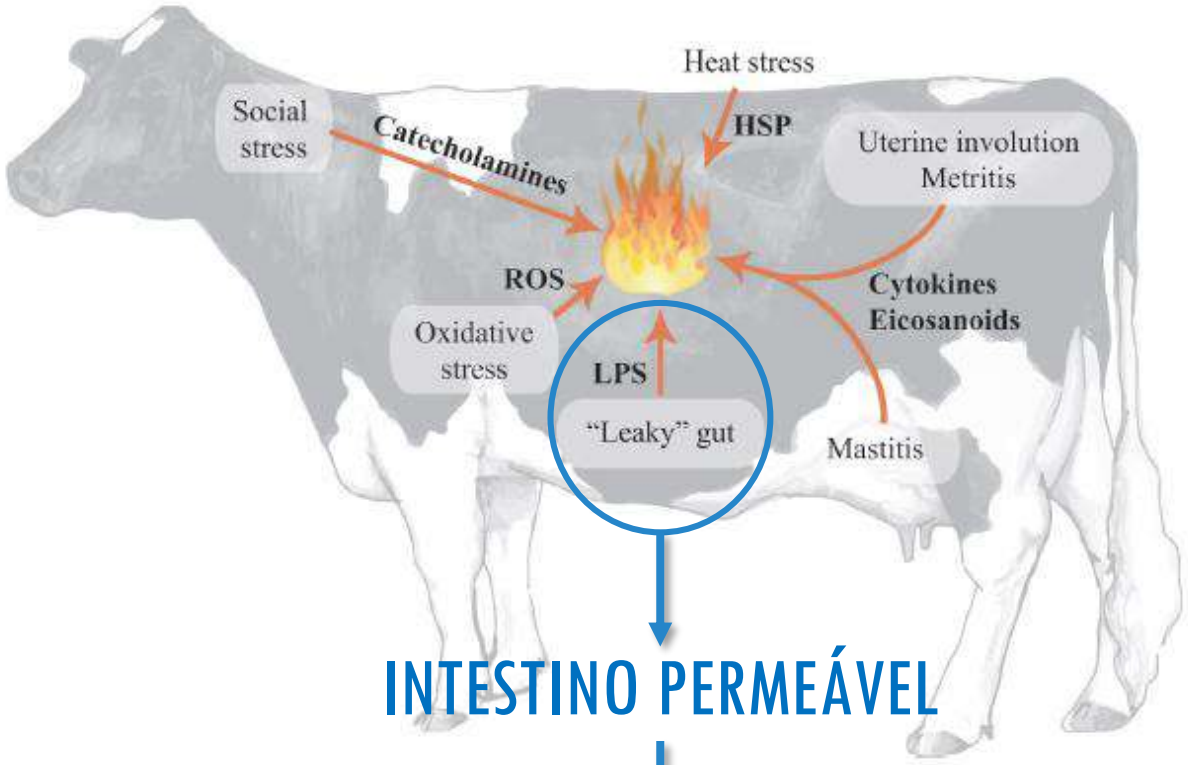
↑ laminite

↑ permeabilidade do intestino

↓ produção de leite

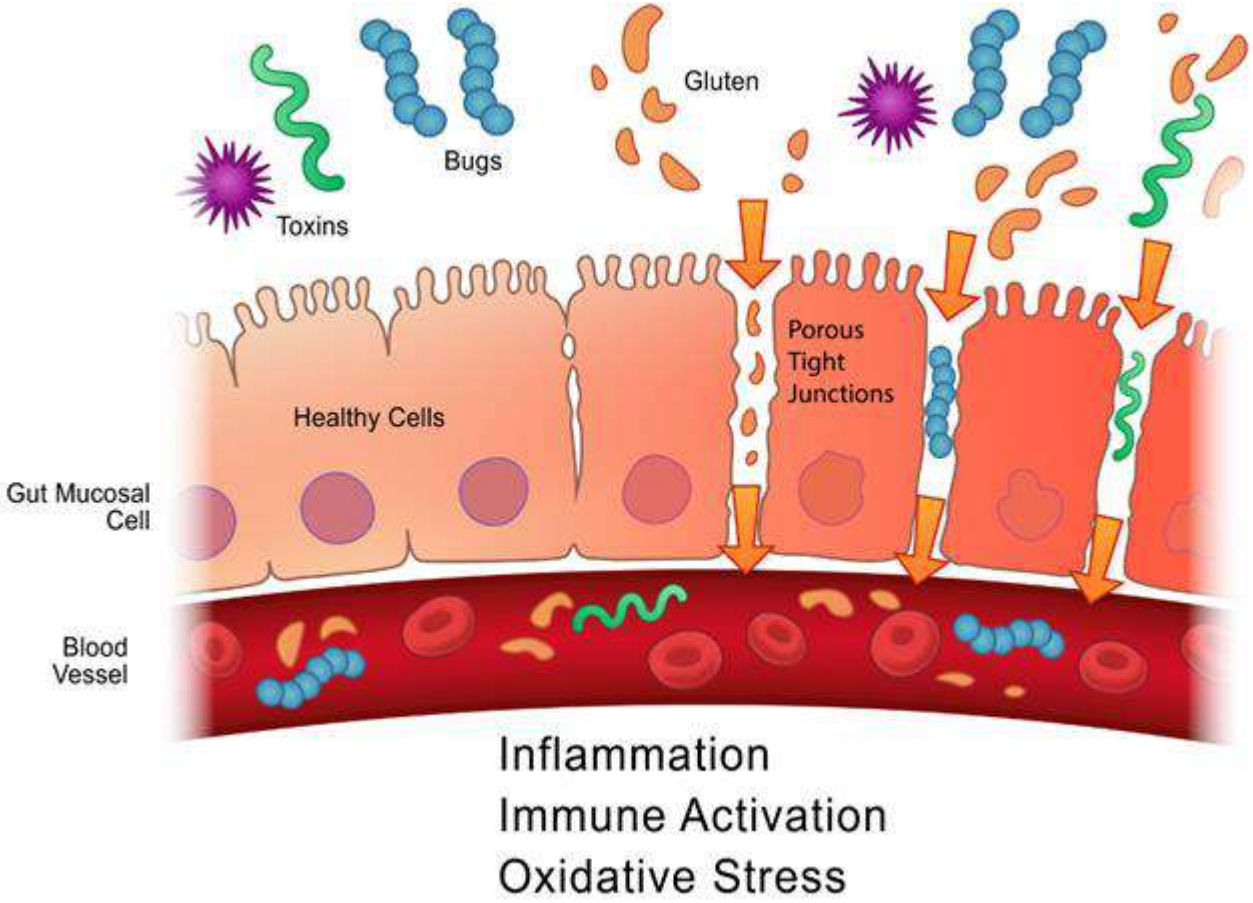
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

INTESTINO PERMEÁVEL



INTESTINO PERMEÁVEL

entrada de agentes infecciosos (LPS) que desencadeiam inflamação



INTESTINO PERMEÁVEL

Inflamação induziu fígado gorduroso sem aumento na concentração plasmática de NEFA

Comprometimento da capacidade do fígado em exportar lipídeos, causando acúmulo no tecido (Ma et al., 2008)

Aumento da concentração plasmática das proteínas hepáticas de fase aguda (marcadores metabólicos)

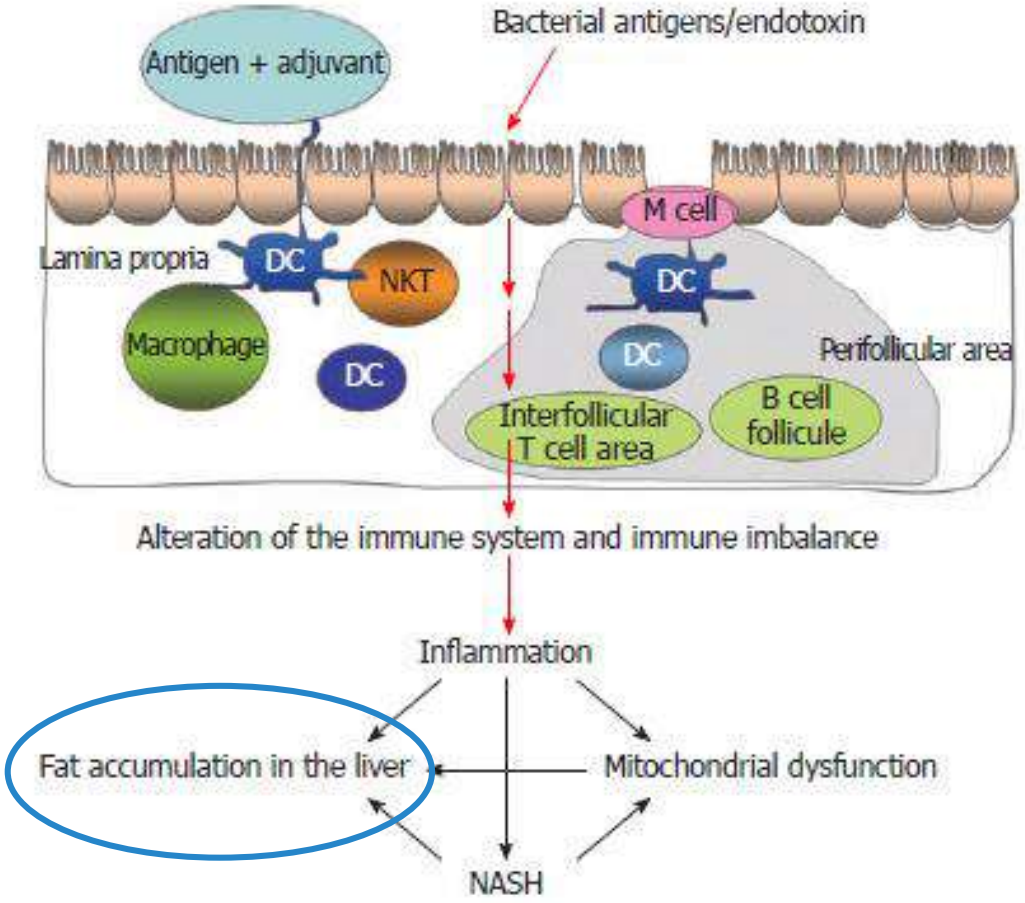


Figure 1 Bacterial translocation is associated with the development of nonalcoholic steatohepatitis. NASH: Nonalcoholic steatohepatitis.

Ilan, 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

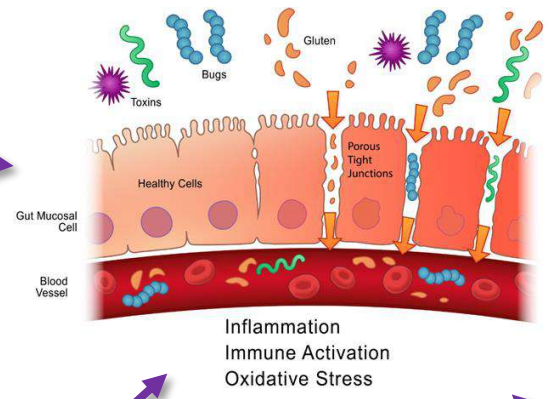
INTESTINO PERMEÁVEL

Causas documentadas até o momento:

estresse por calor

acidose do intestino grosso

restrição alimentar



inflamação sistêmica

estresse fisiológico

período de transição

desequilíbrio da flora intestinal

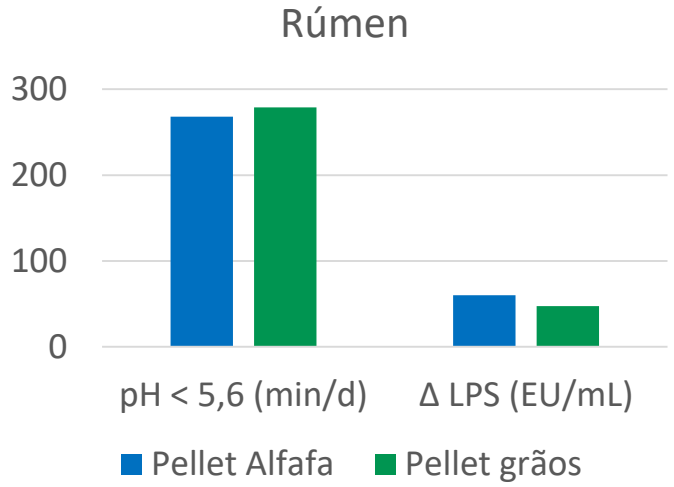


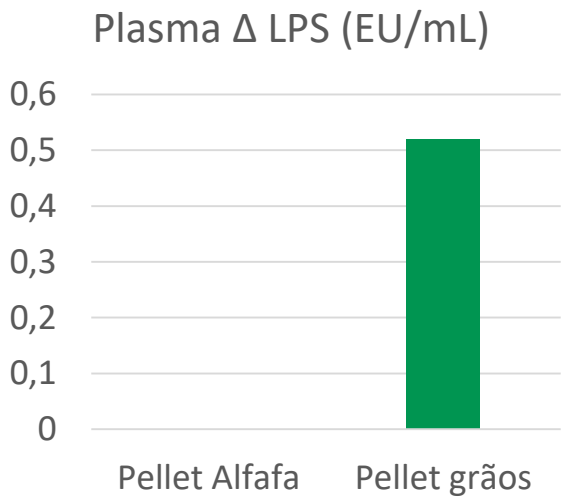
Dr. Lance Baumgard
IOWA STATE UNIVERSITY
College of Agriculture and Life Sciences
Department of Animal Science

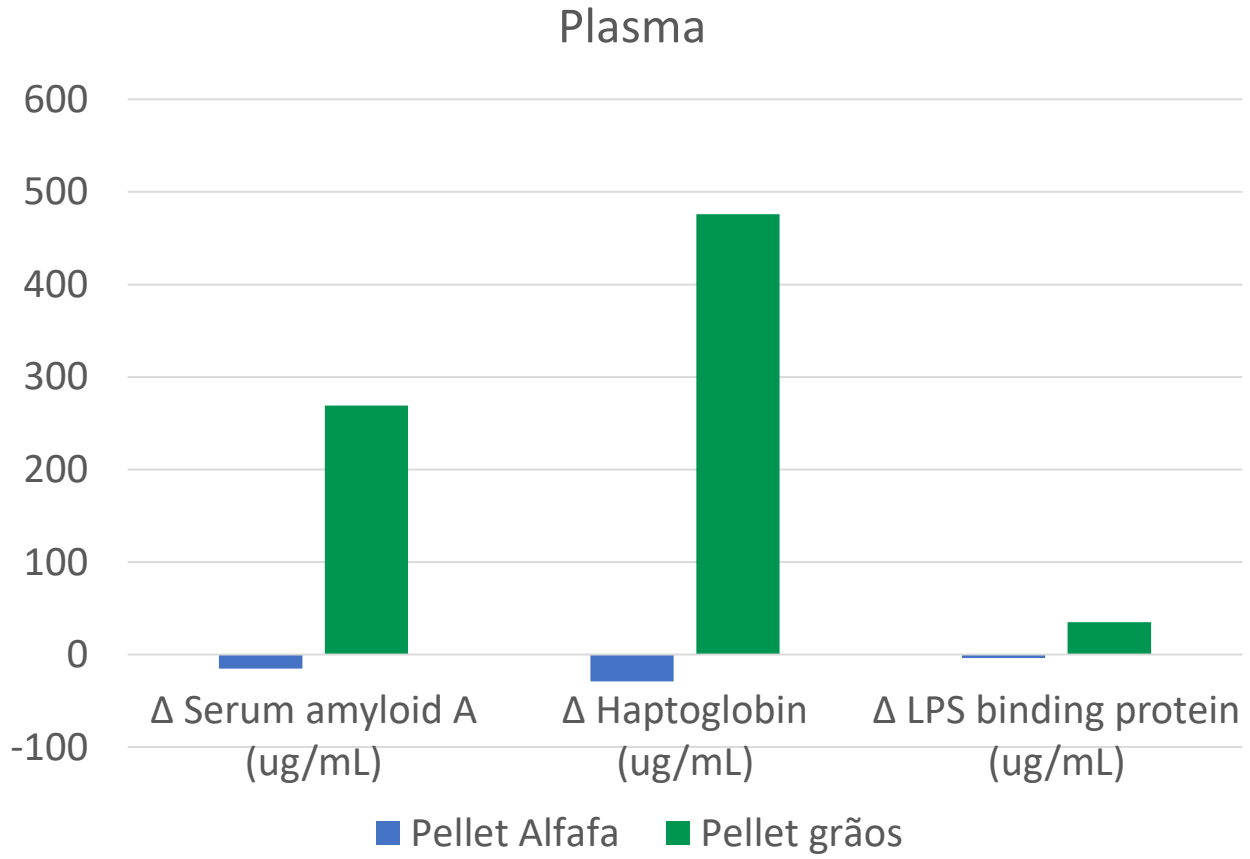
UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ACIDOSE RUMINAL COM ALTO GRÃO

Acidose subclínica (SARA) induzida com pellets de alfafa ou pellets de grãos (cevada e trigo)



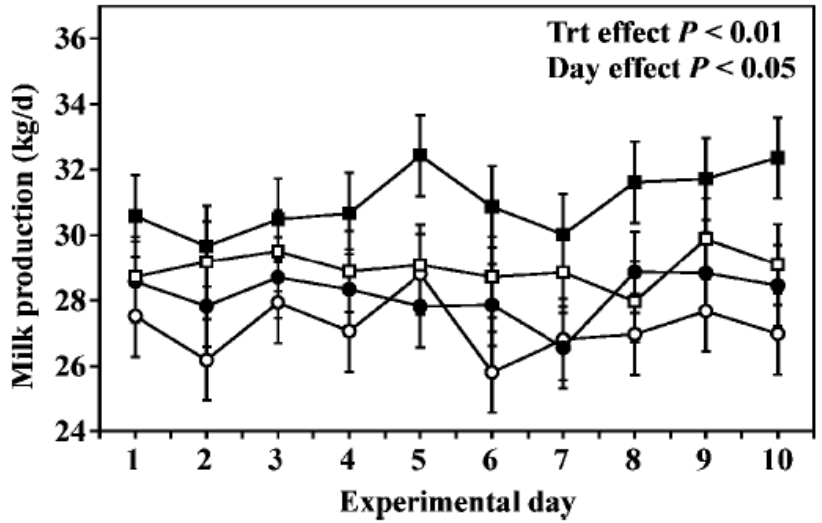


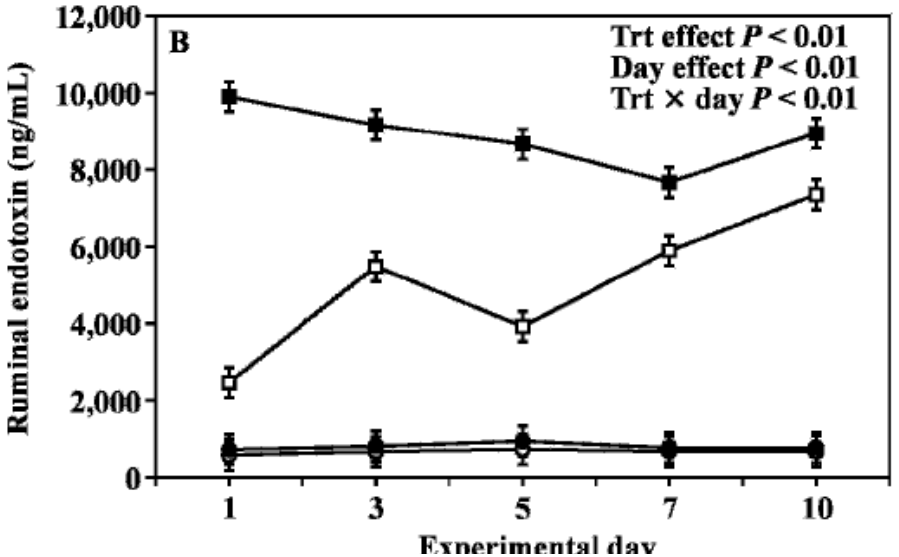


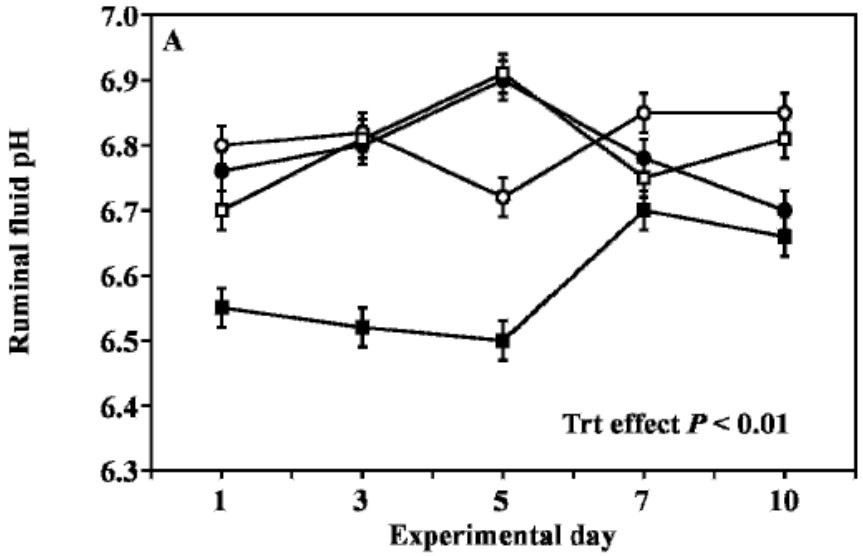
Khafipour et al. (2009) JDS 92:1712 e JDS 92:1060

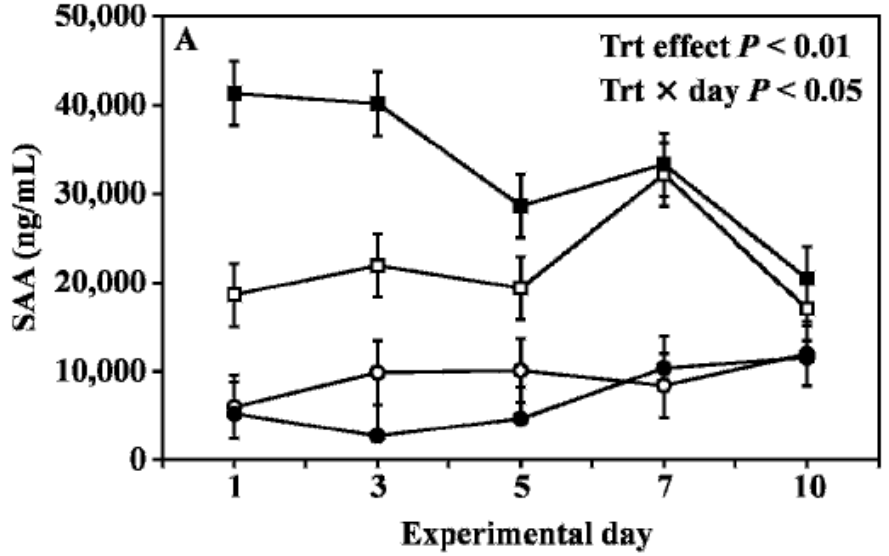
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ACIDOSE RUMINAL COM ALTO GRÃO

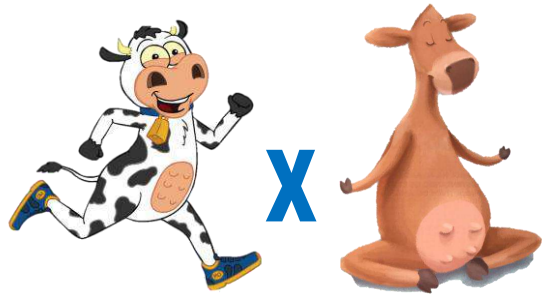








○ 0% cevada
● 15% cevada
□ 30% cevada
■ 45% cevada



Emmanuel et al. (2008) JDS 91:606

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

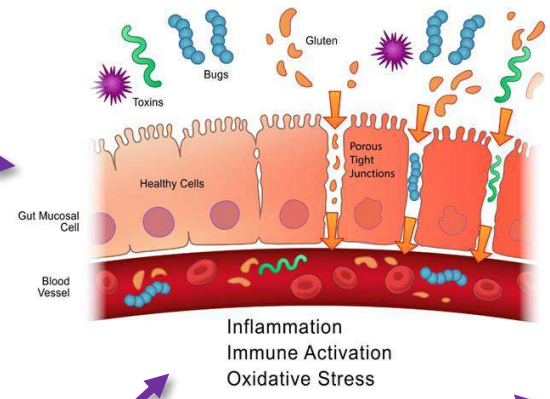
INTESTINO PERMEÁVEL

Causas documentadas até o momento:

estresse por calor

acidose do intestino grosso

restrição alimentar



inflamação sistêmica

estresse fisiológico

período de transição

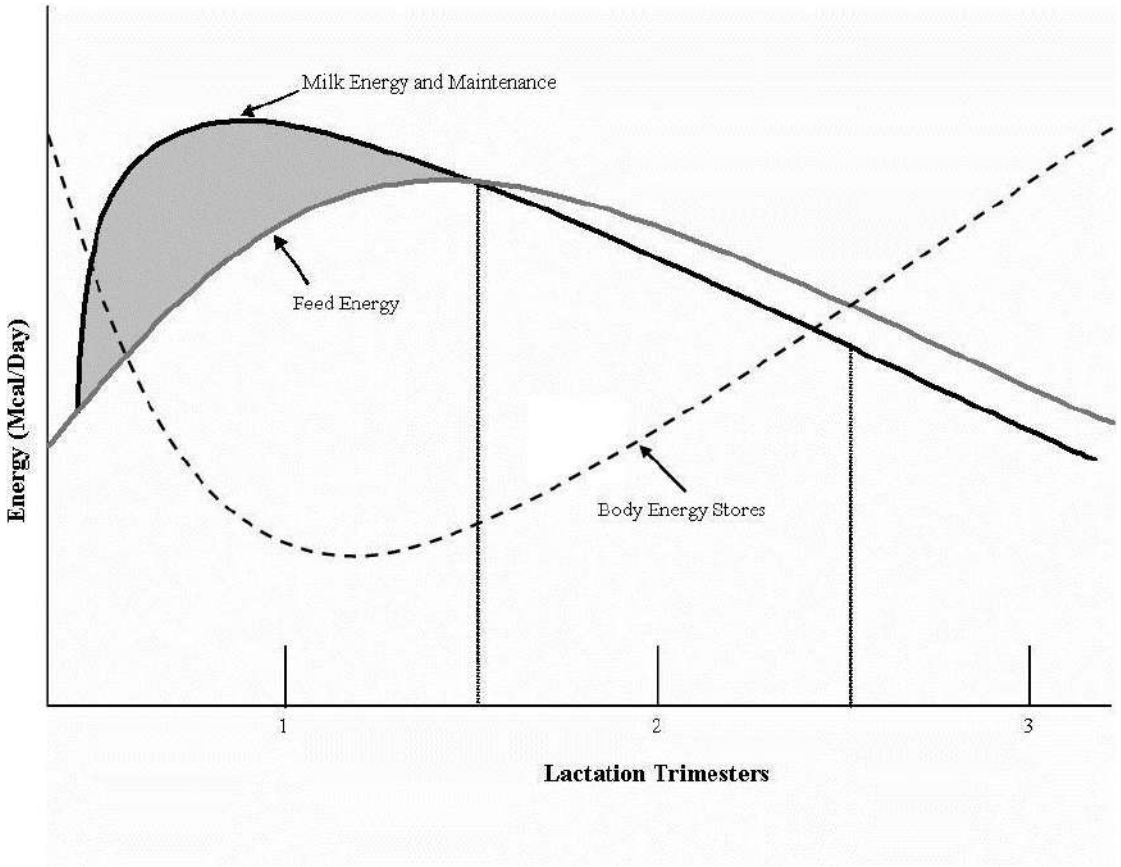
desequilíbrio da flora intestinal



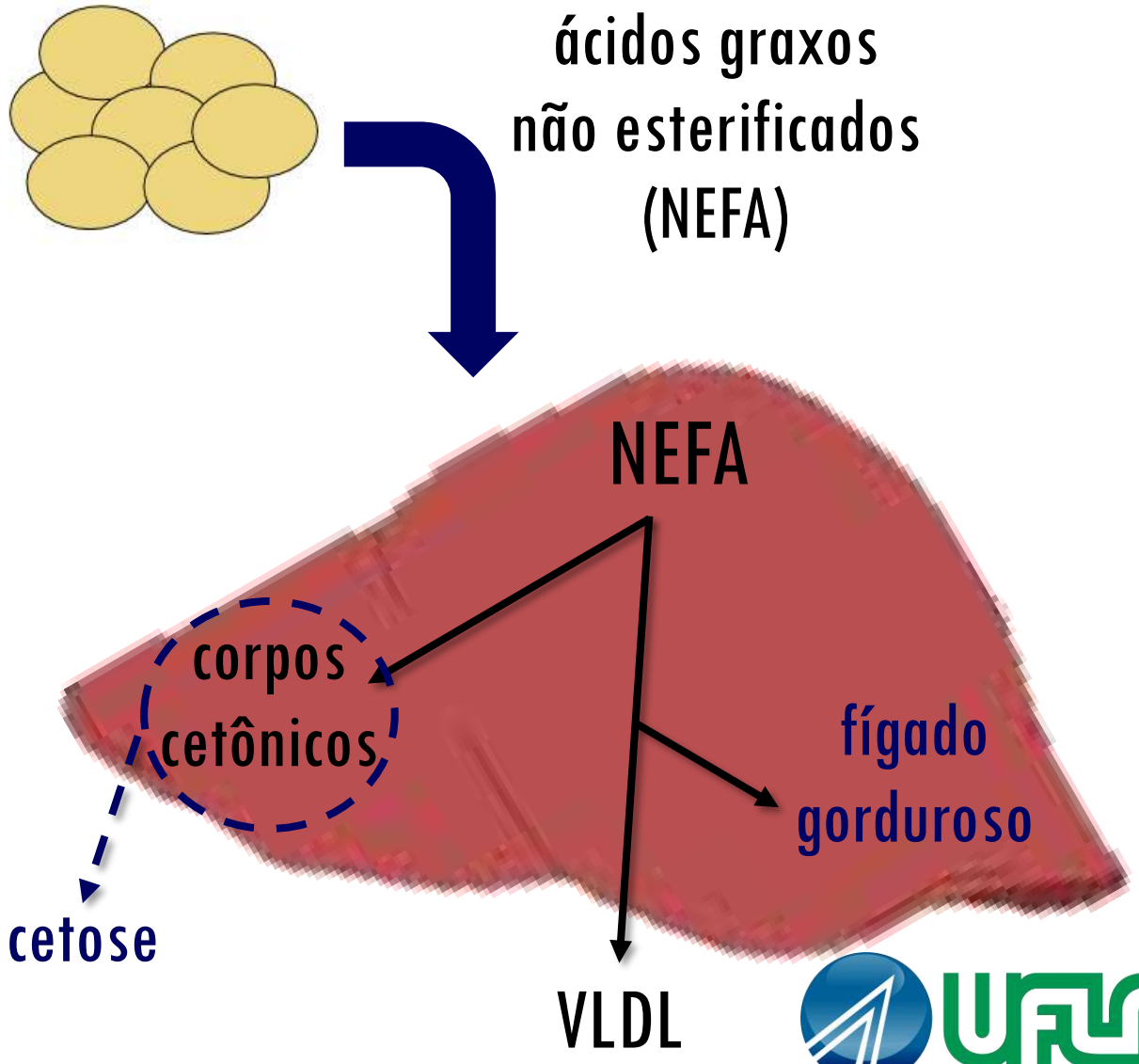
Dr. Lance Baumgard
IOWA STATE UNIVERSITY
College of Agriculture and Life Sciences
Department of Animal Science

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

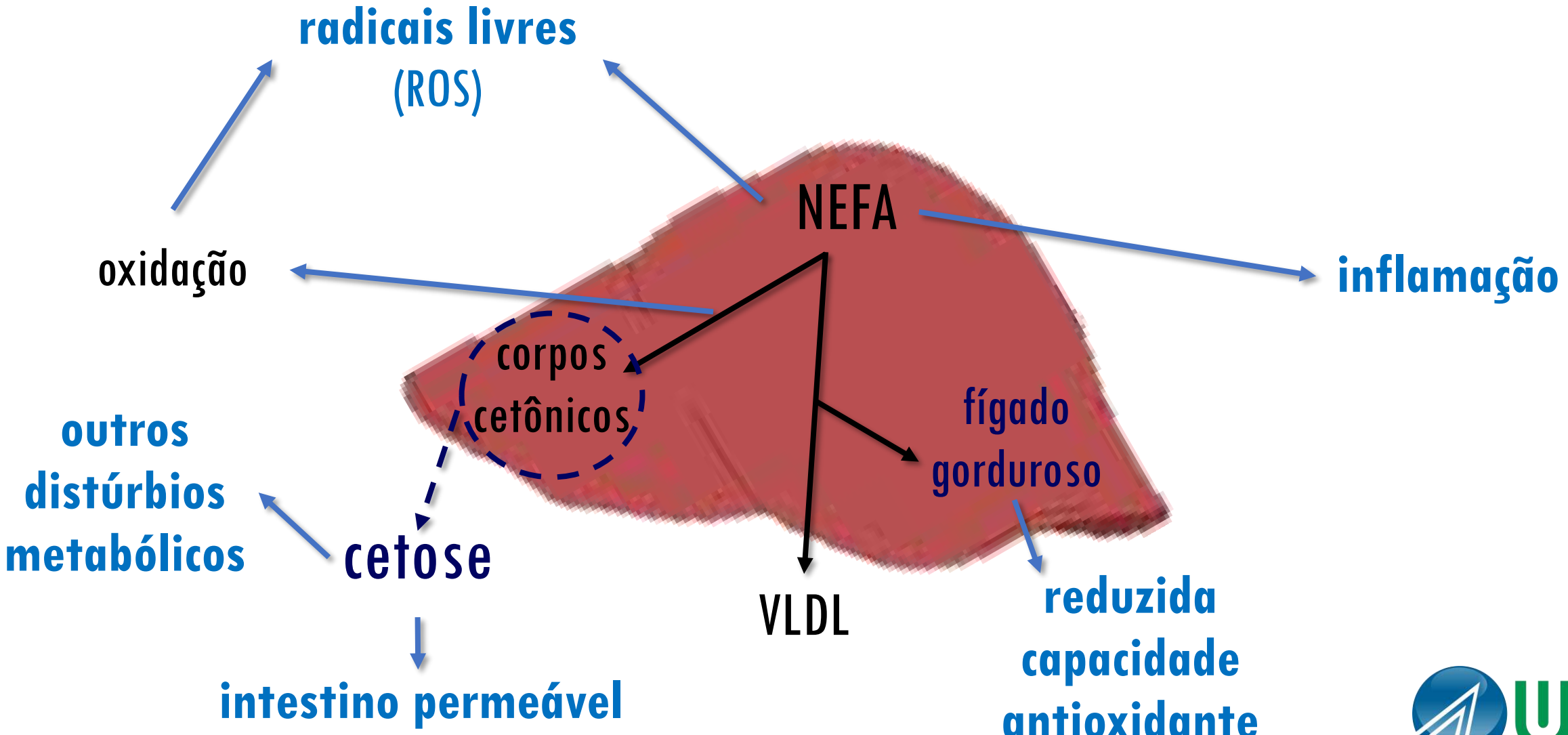
PERÍODO DE TRANSIÇÃO



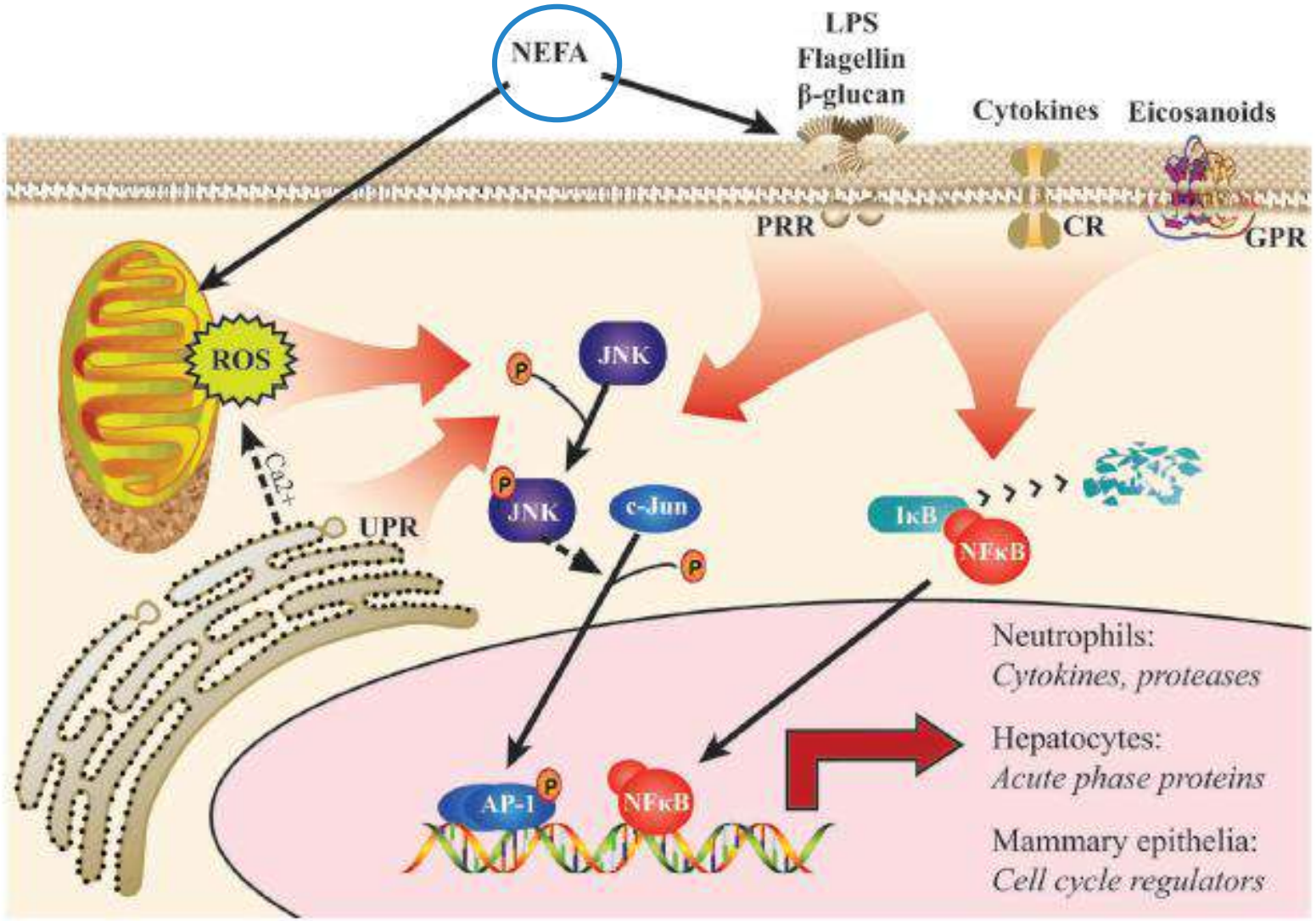
balanço energético negativo



PERÍODO DE TRANSIÇÃO

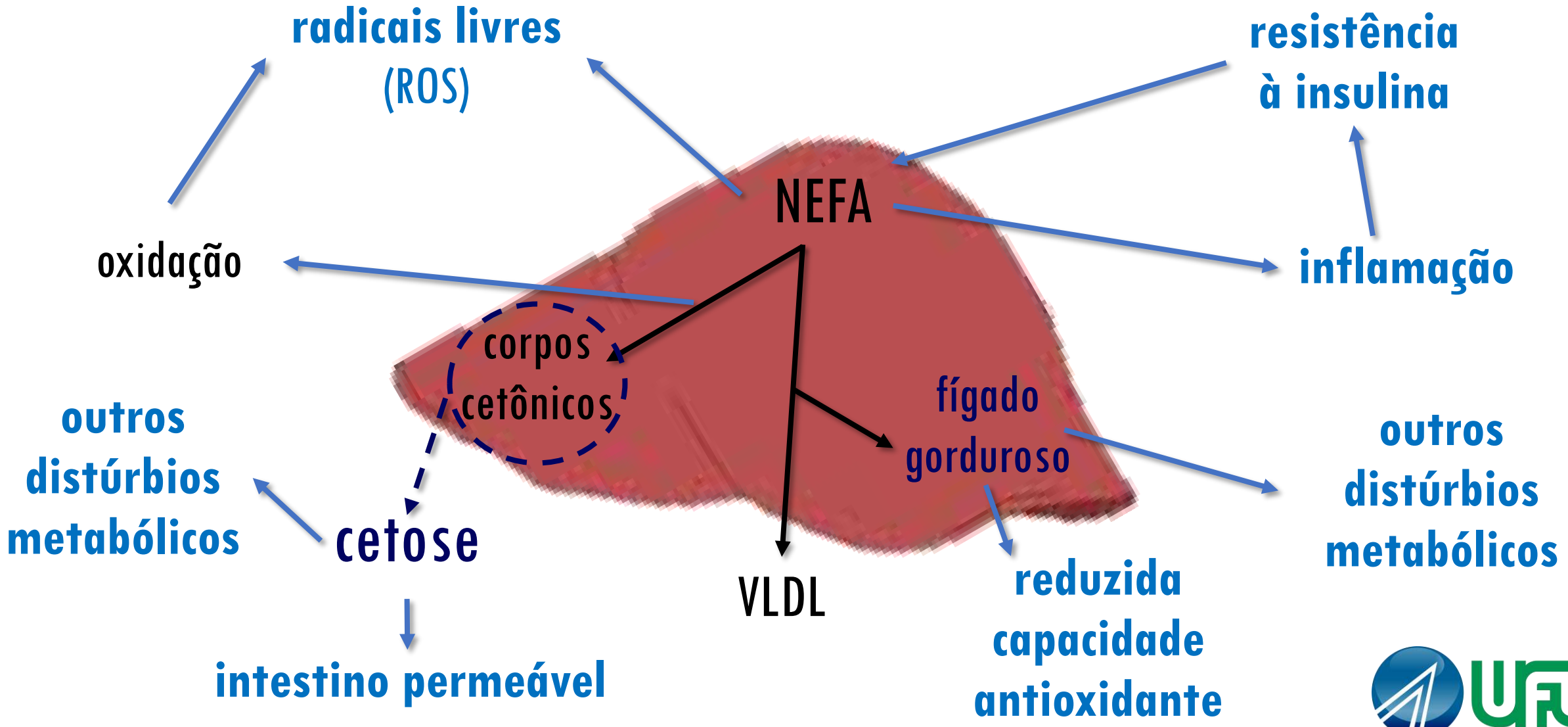


PERÍODO DE TRANSIÇÃO



Bradford et al. (2015) JDS 98:6631

PERÍODO DE TRANSIÇÃO



PERÍODO DE TRANSIÇÃO

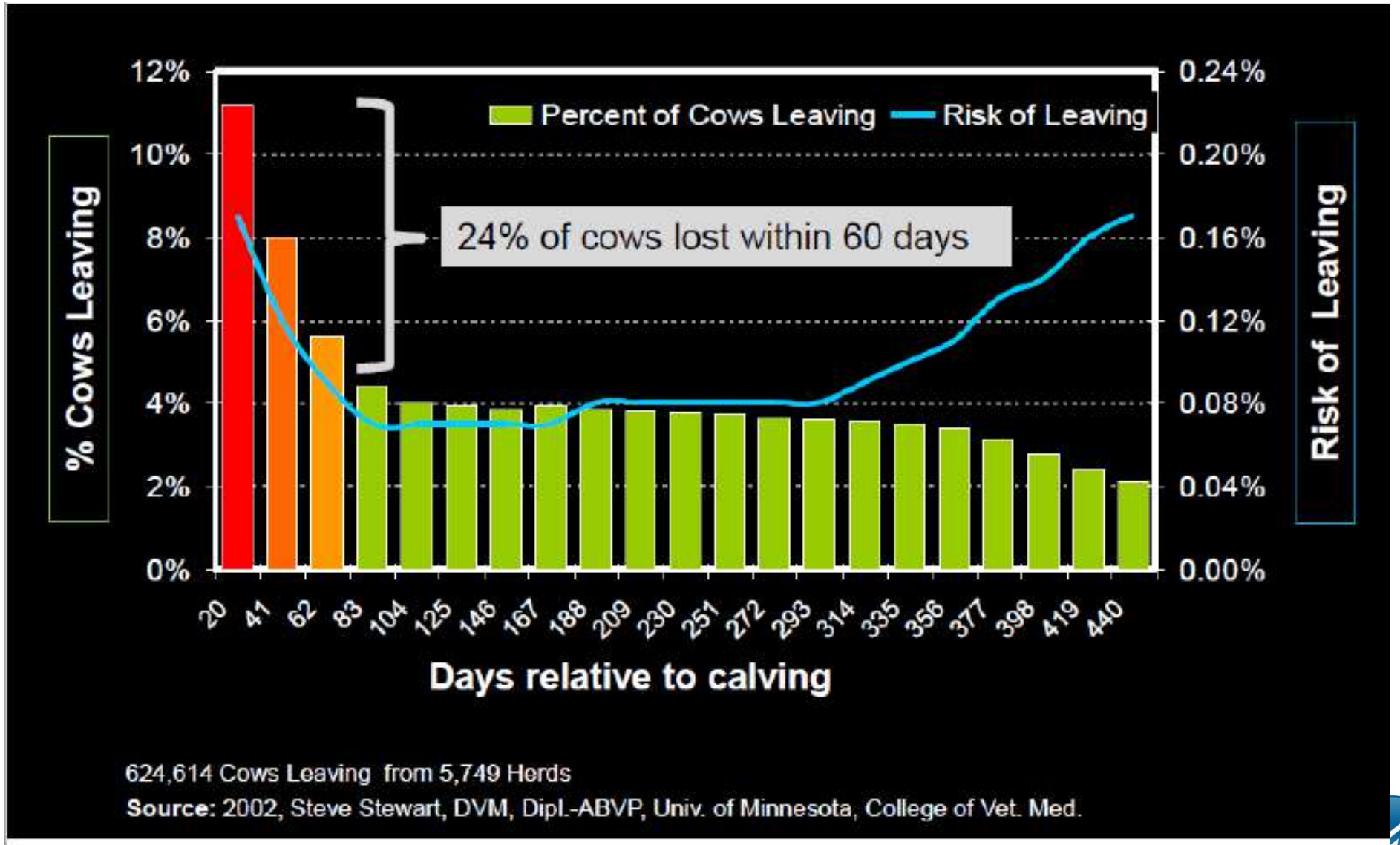
Table 9. Association of fatty liver with health status in dairy cows.

Disorder	Association[1]	Reference
Displaced abomasum	+++	Wada et al., 1995; Rehage et al., 1996
Impaired immunoreactivity	++	Wentink et al., 1997; Zerbe et al., 2000
Ketosis	+++	Gröhn et al., 1987; Veenhuizen et al., 1991
Laminitis	+	Fronk et al., 1980; Rehage et al., 1996
Mastitis	++	Morrow et al., 1979
Metritis	++	Haraszti et al., 1982; Heinonen et al., 1987
Milk fever	+	Higgins and Anderson, 1983; Gröhn et al., 1987
Retained placenta	+	Haraszti et al., 1982; Heinonen et al., 1987

[1]The number of + represents slight, moderate, or strong detrimental association of fatty liver. The strength of association increases with increasing concentrations of triacylglycerol.

Bobe et al., 2003. JDS

PERÍODO DE TRANSIÇÃO



Shawn Donkin's (Purdue)

RESUMO: DESAFIOS DA VACA EM LACTAÇÃO



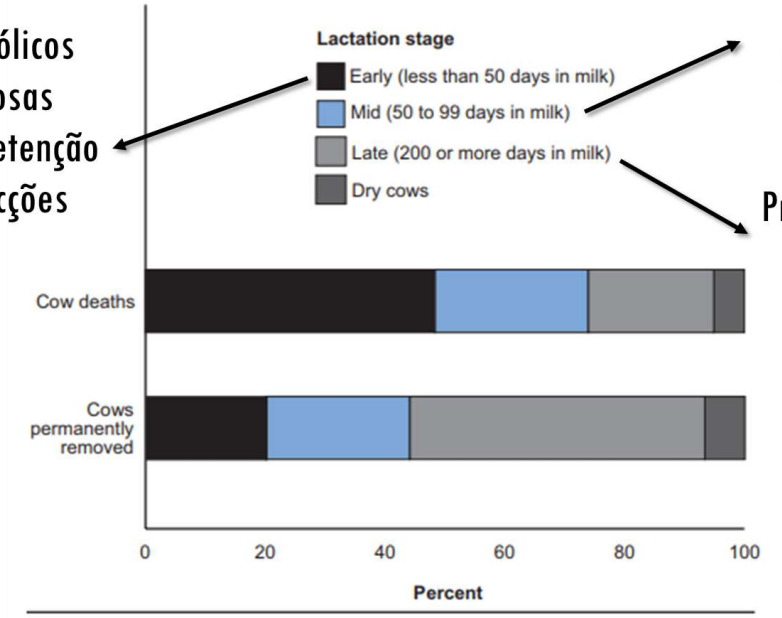
transição

acidose ruminal

infecções

práticas de manejo

Distúrbios metabólicos
Doenças infecciosas
(mastite, metrite, retenção de placenta, infecções podais)



Mastite
Problemas de casco

Problemas reprodutivos
Baixa produção

NUTRIÇÃO?

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PAPEL DA NUTRIÇÃO

produtividade: produção por lactação

- ✓ Maximizar consumo de MS
- ✓ Maximizar função ruminal
- ✓ Fibra de alta digestibilidade
- ✓ Fibra fisicamente efetiva
- ✓ Carboidratos fermentáveis
- ✓ Proteína degradada no rumen
- ✓ Proteína não degradada no rumen de alto valor biológico
- ✓ Gordura suplementar
- ✓ Aditivos moduladores

Atender as exigências de mantença e produção

Criar um ambiente que maximize a eficiência de utilização dos nutrientes

PAPEL DA NUTRIÇÃO

produtividade/longevidade: produção na vida produtiva

- ✓ Maximizar consumo de MS
- ✓ Maximizar função ruminal
- ✓ Fibra de alta digestibilidade
- ✓ Fibra fisicamente efetiva
- ✓ Carboidratos fermentáveis
- ✓ Proteína degradada no rumen
- ✓ Proteína não degradada no rumen de alto valor biológico
- ✓ Gordura suplementar
- ✓ Aditivos moduladores
- ✓ ????

Atender as exigências de mantença e produção

Criar um ambiente que maximize a eficiência de utilização dos nutrientes

Ajudar a enfrentar desafios metabólicos

Adequado balanço do sistema imune

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

ANTIOXIDANTES NA DIETA

Table 1: Antioxidant systems found in mammalian cells [6].

Component (location in cell)	Nutrients involved	Function
Superoxide dismutase (cytosol)	Cu and Zn	An enzyme that converts superoxide to hydrogen peroxide
Superoxide dismutase (mitochondria)	Mn and Zn	An enzyme that converts superoxide to hydrogen peroxide
Ceruloplasmin	Cu	An antioxidant protein may prevent copper from participating in oxidation reactions
Glutathione peroxidase (cytosol)	Se	An enzyme that converts hydrogen peroxide to water
Catalase (cytosol)	Fe	An enzyme (primarily in liver) that converts hydrogen peroxide to water
α-Tocopherol (membranes)	Vitamin E	Breaks fatty acid peroxidation chain reactions
β-Carotene (membranes)	Vitamin A	Prevents initiation of fatty acid peroxidation chain reactions

Castillo et al., 2013

VITAMINA E/SELÊNIO

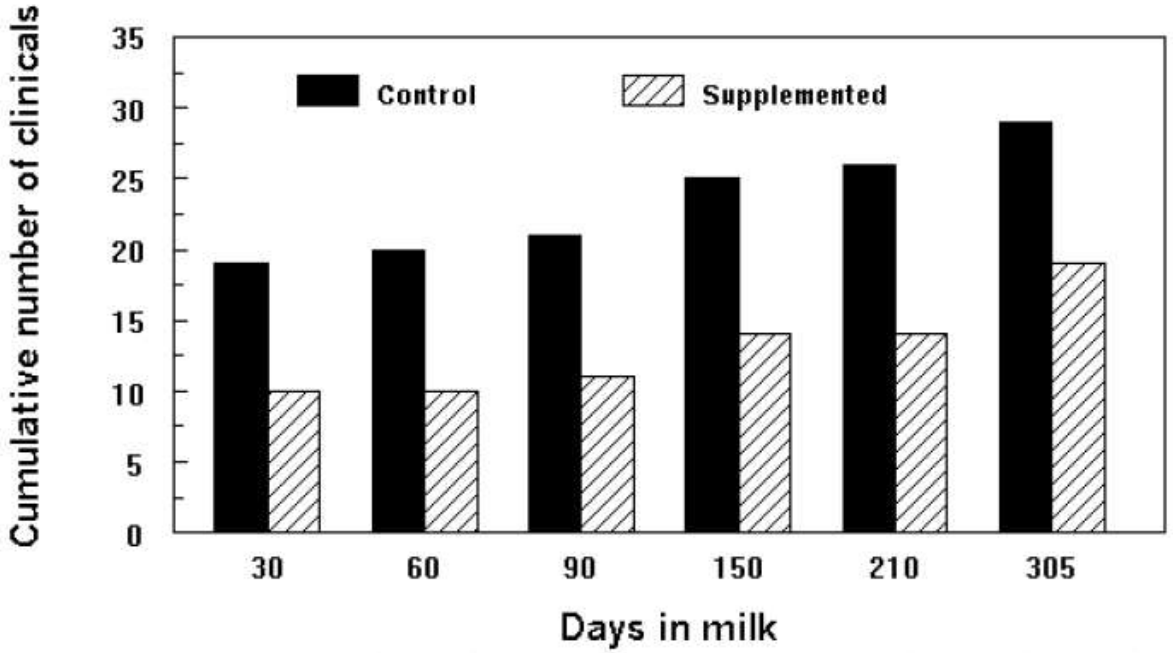


Figure 1: The cumulative number of cases of clinical mastitis at various stages of lactation for cows fed no supplemental vitamin E and selenium or fed supplemental vitamin E and selenium (Smith, 1986).

Smith et al., 1984 JDS 67:1293

Efeitos positivos no sistema imune:

- capacidade fagocítica
- metabolismo oxidativo dos neutrófilos
- função dos macrófagos
- resposta inflamatória (efeito nos mensageiros químicos)

Sordillo et al., 2009

VITAMINA E/SELÊNIO

Suplementação vitamina E (NRC):

- Lactante: 500 UI/dia (x 1,2)
- Seca: 1000 UI/dia (x 1,2)
- Pré-parto (2-3 sem): 2000 IU/dia (x 1,5)
- Vacas em pastejo: talvez nada

Suplementação de selênio (NRC):

0,3 ppm (inorgânico)

situações de risco (alto S): orgânico

saúde da vaca

qualidade do leite

(CCS, valor nutritivo, tempo de prateleira)

VITAMINA D

Precursor de um hormônio importante na homeostase de cálcio

período de transição
não há vantagem em suplementar com mais do que 30-50 mil UI/dia (Nelson, 2018)

Suplementação Vitamina D (NRC):
18.000-25.000 UI/dia
Prática comercial (EUA):
30.000-50.000 UI/dia
(Nelson et al., 2016 JDS 99:10150)

UF UNIVERSITY of FLORIDA

Dr. Corwin Nelson



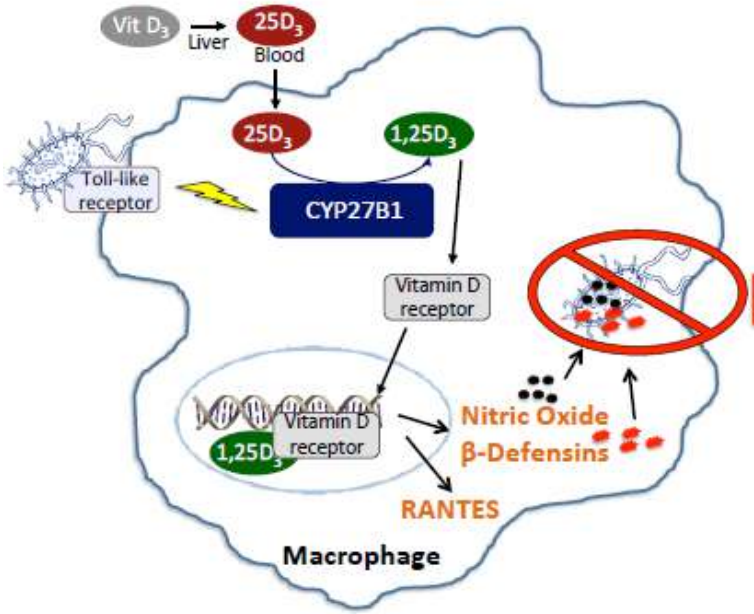
VITAMINA D

Recentemente, maior atenção ao seu efeito no sistema imune



Dr. Corwin Nelson Formuleite 2018

Implications of Vitamin D in Bovine Immunity



- Mastitis
- Metritis
- Respiratory Diseases
- Gut Health

40.000 UI/dia

D_3 vs 25-OHD_3

DCAD

Desafio

Rodney et al. 2018

Martinez et al. 2018.

UF IFAS UNIVERSITY of FLORIDA

UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

VITAMINA D

Recentemente, maior atenção ao seu efeito no sistema imune



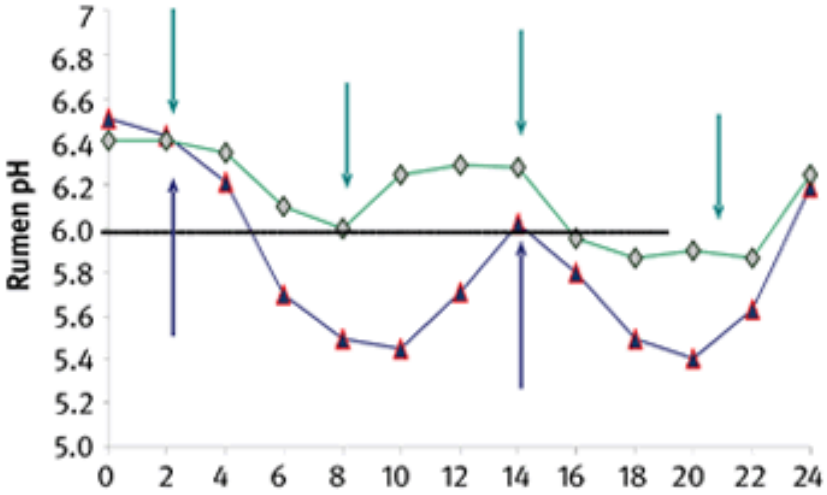
Dr. Corwin Nelson Formuleite 2018

Feeding 3 mg 25-hydroxyvitamin D3 (calcidiol) compared with 3 mg vitamin D3 (Cholecalciferol)

- Increased milk yield (35.2 vs 31.5 kg/d; $P = 0.008$)
- Increased colostrum IgG (59 vs 48 g/L; $P = 0.005$)
- Decreased retained placenta (2.5% vs. 30.8%; $P < 0.01$)
- Decreased incidence of metritis (23.2% vs. 46.3%; $P = 0.03$)

Martinez et al. 2018.

ADITIVOS MODULADORES DO RÚMEN





- Ionóforos
- Tamponantes
- Alcalinizantes
- Óleos essenciais
- Probióticos
- Enzimas
- Leveduras

reduzir as flutuações de pH ao longo do dia

tornar a fermentação mais eficiente

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

LEVEDURAS

vivas ou mortas com seus metabólitos

Ganhos em digestibilidade e controle da acidose ruminal
(Chaucheyras-Durand et al., 2008)

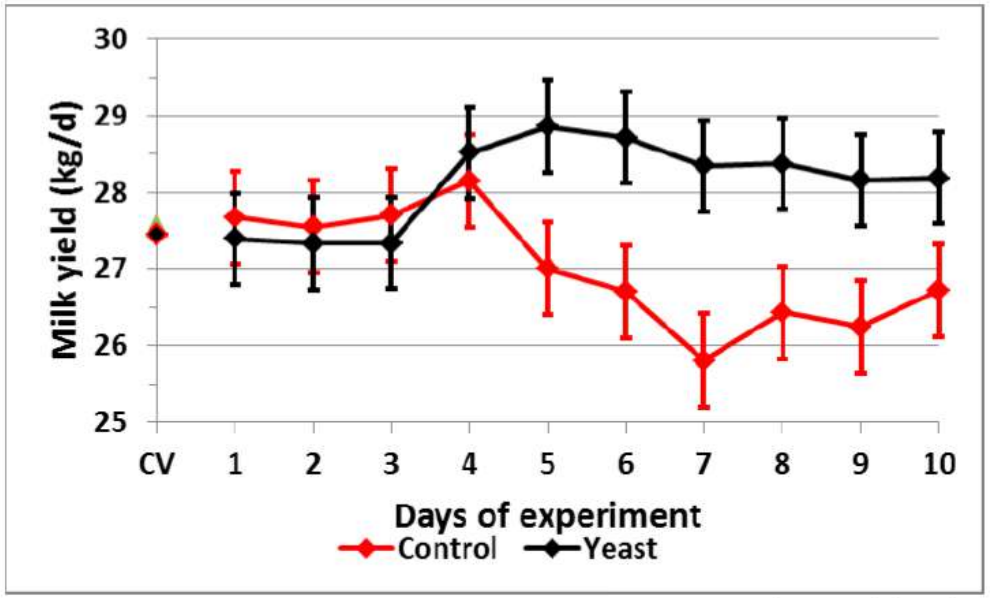


Aumenta a síntese ruminal de niacina
(Salvati et al., 2015)

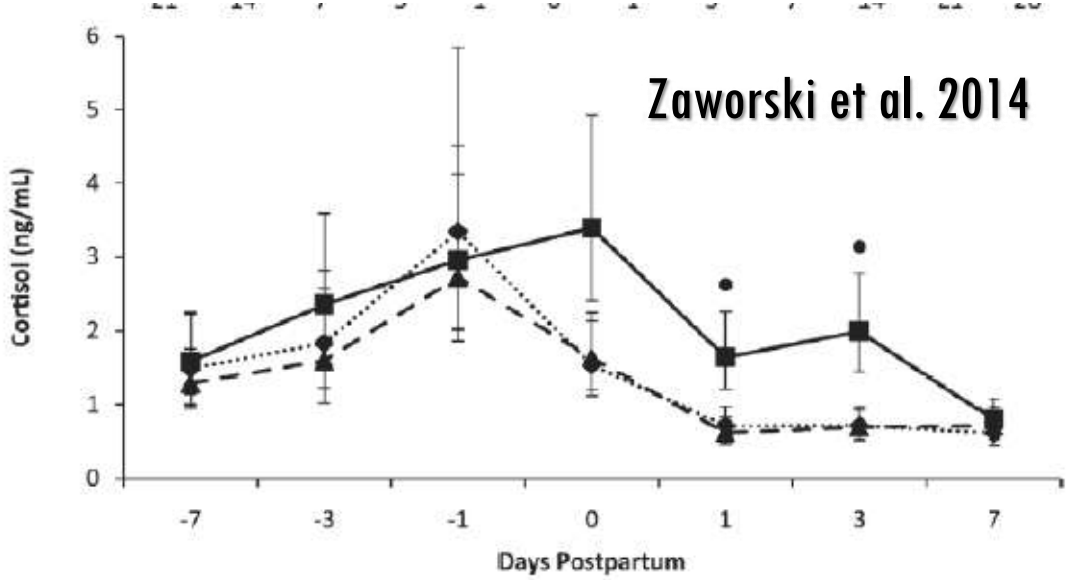
Parede celular exerce efeito positivo na imunidade
(Zaworski et al., 2014)

Aumenta circulação periférica e a dissipação de calor metabólico
(Zimbelman et al., 2010)

LEVEDURAS



Salvati et al. (2015)



Zaworski et al. 2014

redução da temperatura corporal

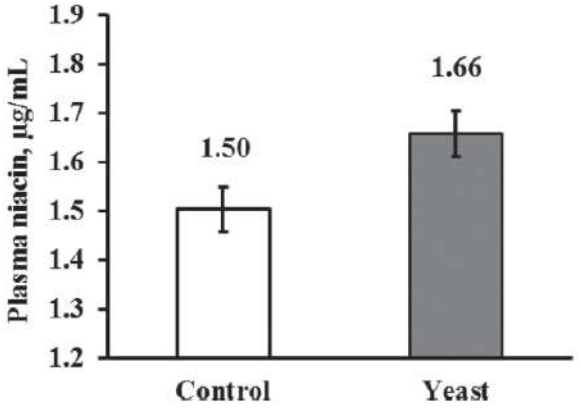


Figure 3. Plasma niacin concentration on d 35 at 12 h postfeeding on control and yeast treatments. $P = 0.02$. Error bars represent SEM.

Dias et al. 2018

Dann et al. 2000

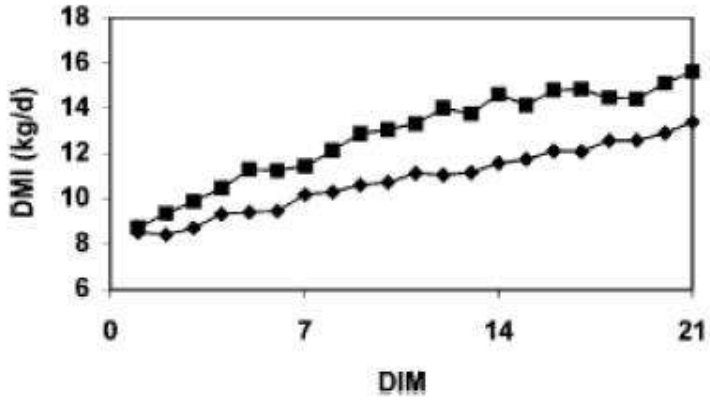


Figure 1. The DMI for the first 21 d of lactation for Jersey cows fed a control diet (◆) or the same diet supplemented with yeast culture (■). The pooled SEM for each mean is 0.7 kg/d.

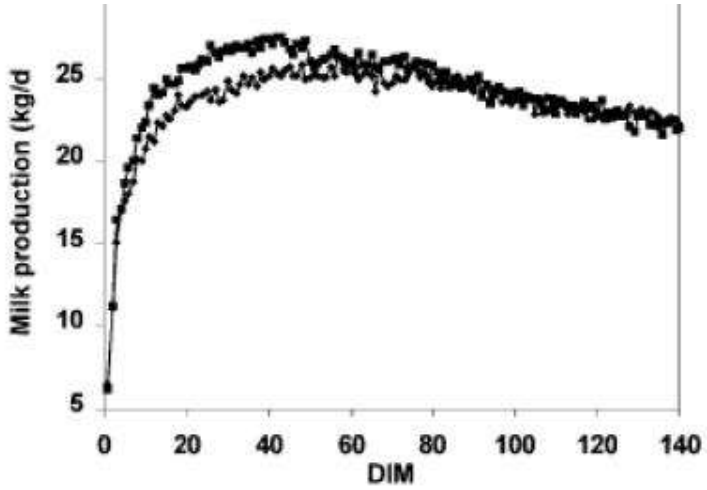


Figure 2. Milk production for the first 140 d of lactation for Jersey cows fed a control diet (◆) or the same diet supplemented with yeast culture (■). The pooled SEM for each mean is 1.0 kg/d.

BIOTINA

Necessária para:

- diferenciação completa da epiderme bovina
- produção de queratinas específicas

respostas consistentes em melhoria na qualidade do casco com biotina suplementar



Dose: 20 mg/vaca.dia

6 meses para melhoras significativas

Metabolismo energético

biotina é co-fator para importantes reações do metabolismo energético

gluconeogênese

síntese de AG

aumento na produção de leite

METIONINA PROTEGIDA

DIETA → MET → PROTEÍNAS

AA mais limitante para produção de proteína do leite

CICLO 1 C

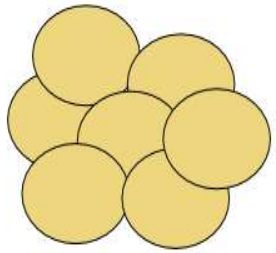
SAM

HCY

SAH

COLINA

FOSFATIDILCOLINA



ANTIOXIDANTES

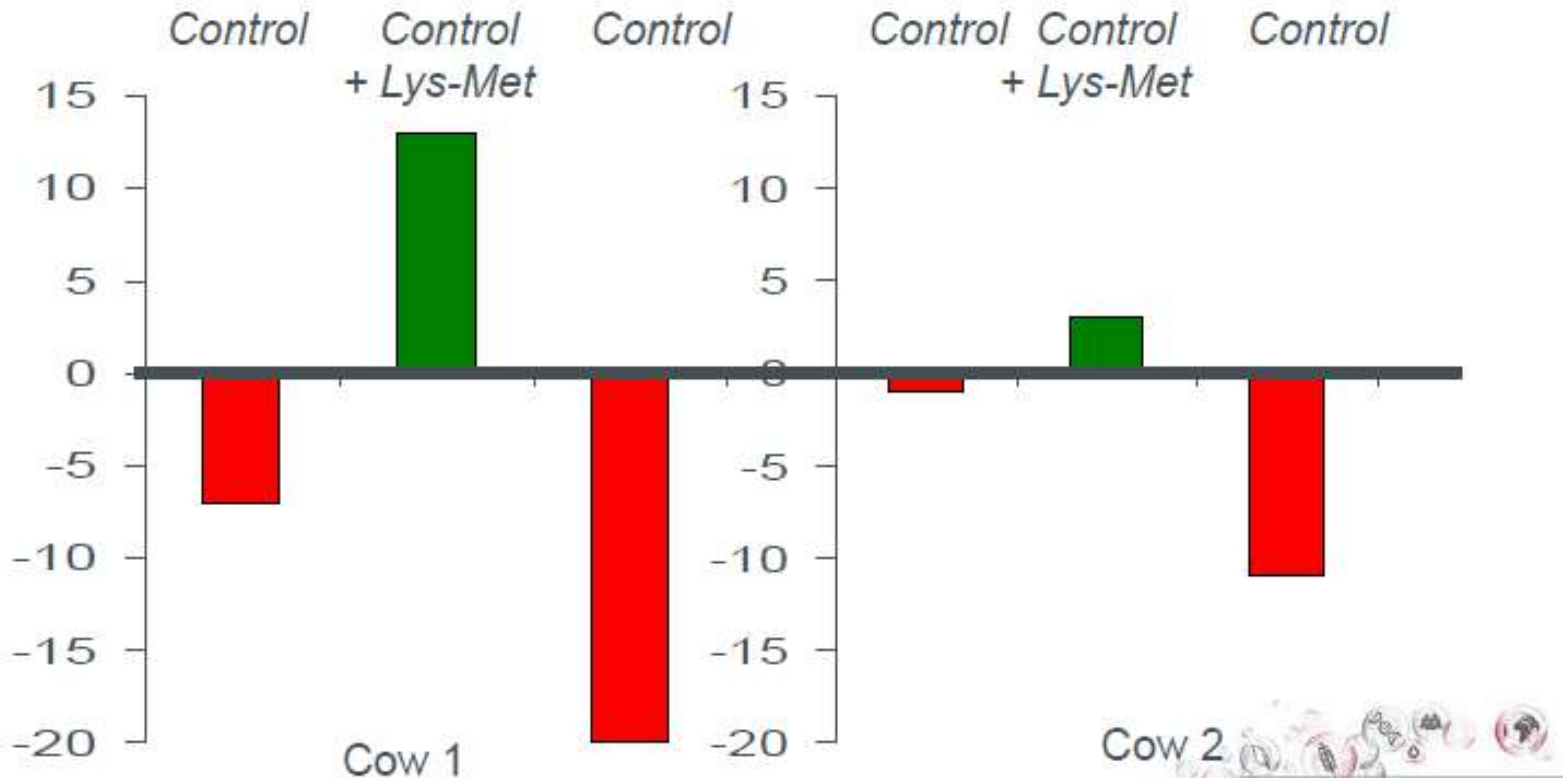


VLDL (exporta gordura do fígado)

METIONINA PROTEGIDA

Lysine and Methionine increased VLDL export from the liver

Hepatic VLDL flux (g/h leaving - entering) across the liver following infusion of lysine (20 g/d) and methionine (10 g/d)



Durand et al., 1992. JDS 75 Suppl 1:279

METIONINA PROTEGIDA

Cows with high plasma Met concentration did not had fatty livers

Plasma AA concentration (uM/L) of dairy cows from -1 to 4 weeks from calving

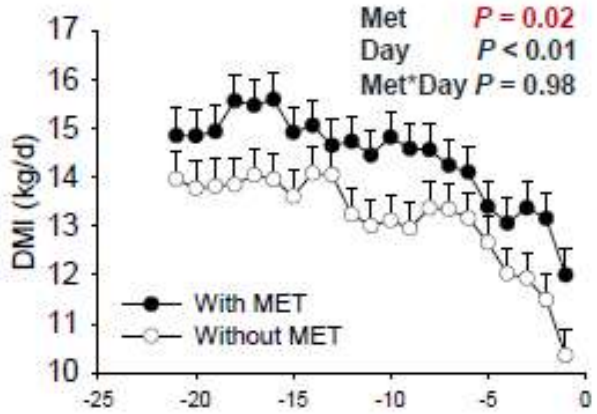
	Fatty livers Week -1		Fatty livers Week 1		Fatty livers Week 2		Fatty livers Week 4	
Plasma AA concentration	**No**	**Yes**	**No**	**Yes**	**No**	**Yes**	**No**	**Yes**
Met	41.2*	24.3	36.2	27.0	21.8*	16.5	24.0	22.9
Lys	71.2	73.5	89.4	84.6	45.0	56.3	62.9	55.4
Cys	42.1	43.7	41.3	44.8	44.0	41.2	22.5	34.5
TAA	2025	1762	1772	1841	1733	1691	2100	2225
EAA/NEAA	0.71	0.67	0.89	0.76	0.65	0.67	0.54	0.52

Pechovaet al., 2000 Acta Vet. Brno. 69:93

METIONINA PROTEGIDA

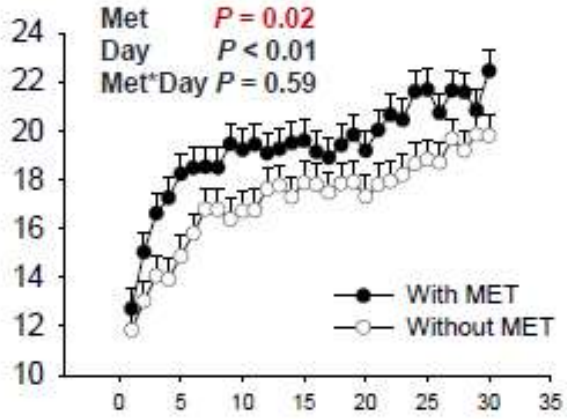
Close up DMI

Avg. 1.1 kg



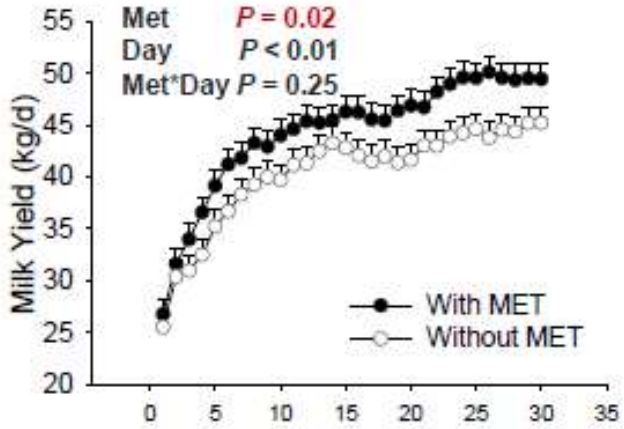
Lactation DMI

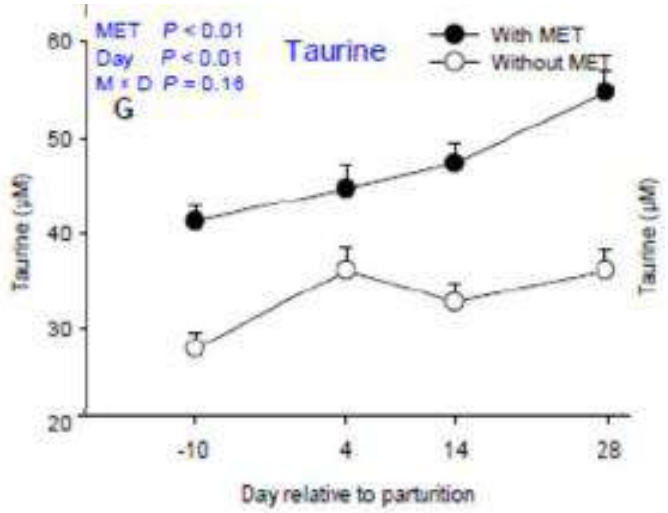
Avg. 2.0 kg



Milk yield

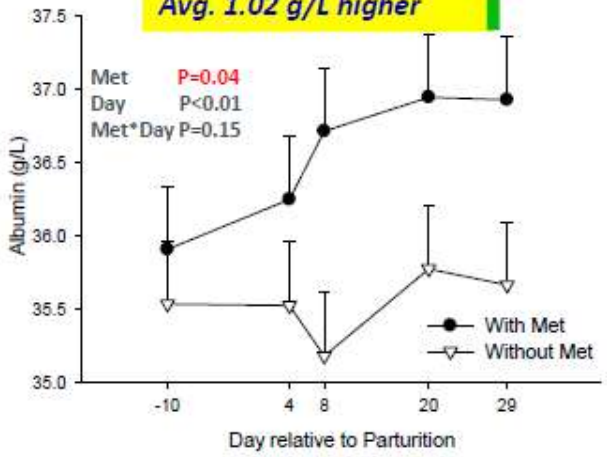
Avg. 3.8 kg
ECM 4.1 kg





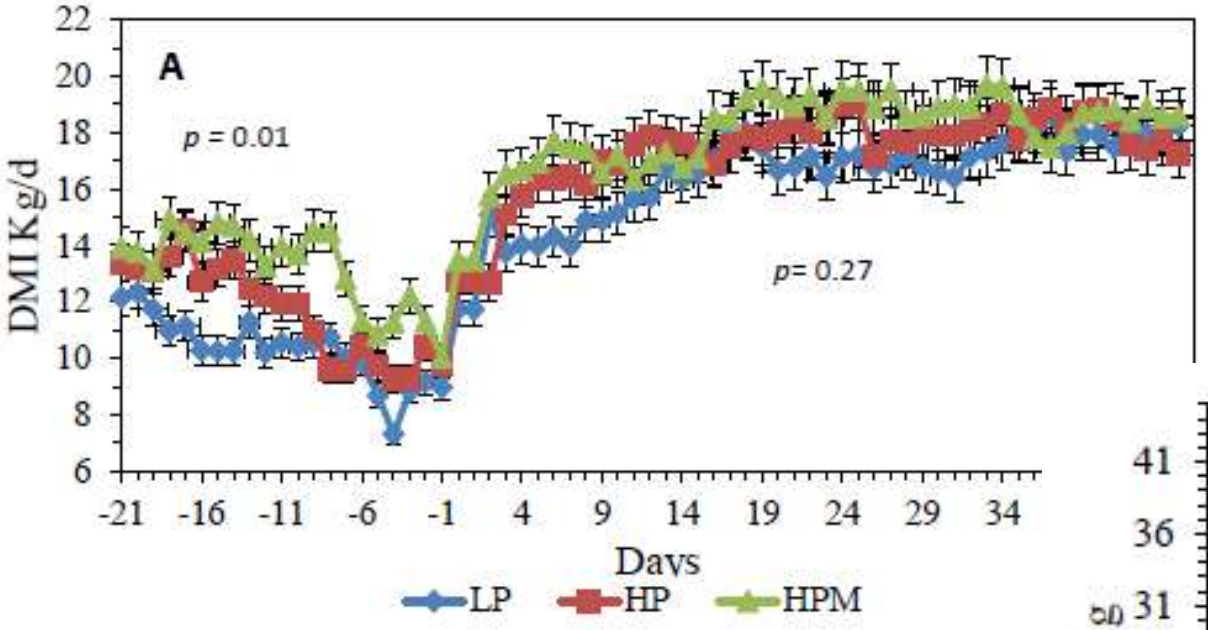
Smartamine M

Avg. 1.02 g/L higher



Zhou et al., 2015

METIONINA PROTEGIDA



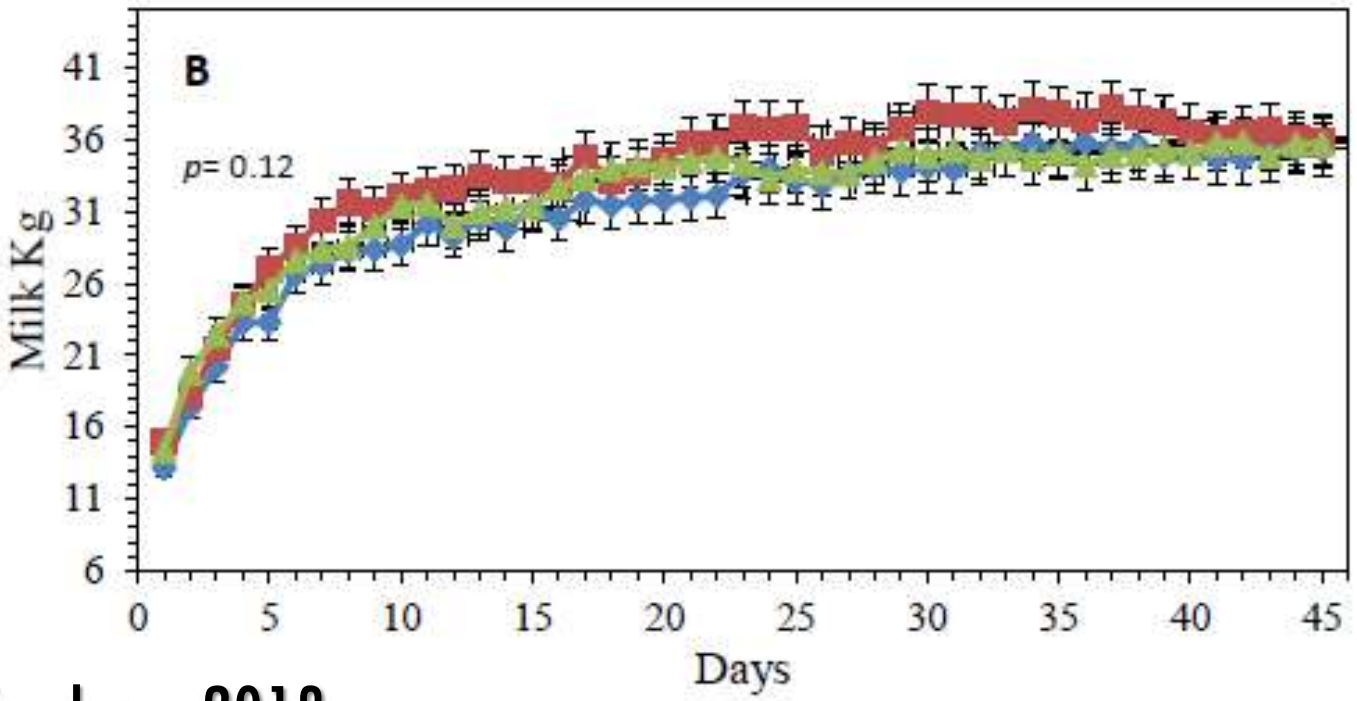
LP: 14% PB pré e 16% PB pós

HP: 16% PB pré e 18% PB pós, sem MET

HPM: 16% PB pré e 18% PB pós, com MET

HPM reduziu IL-1 (citocina pró-inflamatória)

HP e HPM reduziram linfócitos (células de defesa do sangue)

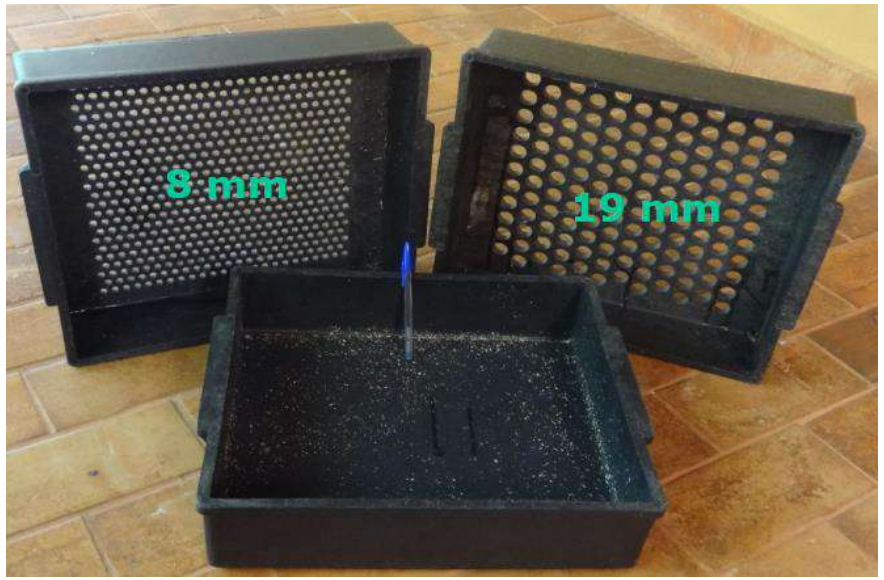


Cardoso, 2018

FIBRA FISICAMENTE EFETIVA



mastigação é essencial para
manutenção da saúde ruminal



FIBRA LONGA



vs



amido digestível

META NA DIETA: > 19% MS de FDN >8 mm

Prof. Marcos Neves Pereira

Saúde do rúmen: $peFDN_{>8}$/Amido degradável

Capacidade de consumo: $peFDN_{>8}$/peso vivo

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

FIBRA FISICAMENTE EFETIVA

Table 3. Recommendations of the amounts of physically effective fiber inclusive of particle >8 mm (peNDF $_{>8}$; % of DM) in the diet of dairy cows with varying amounts of total starch and DMI (adapted from GfE, 2014)[1]

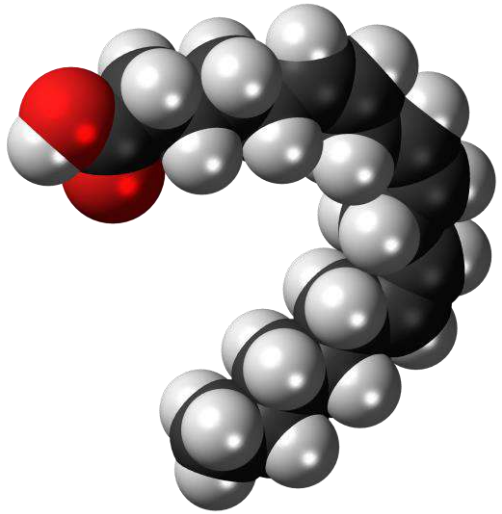
	DMI level (kg/d)			
Total starch (% of DM)	18	20	22	24
14	12	13	15	16
18	14	15	17	18
22	16	17	19[2]	21[2]
26	18	20[2]	22[2]	22[2]

[1]The recommendation was derived using a ruminal pH value of 6.2 based on the following equation: Ruminal pH = 6.19 + 0.0438 × X_1 − 0.000847 × X_1^2 − 0.00928 × X_2 − 0.01341 × X_3, where X_1 = peNDF $_{>8}$ (% of DM), X_2 = total starch content in the diet (% of DM), X_3 = DMI (kg/d); root mean squared error = 0.11, R^2 = 0.65, $P < 0.001$ (Zebeli et al., 2010).

[2]peNDF $_{>8}$ contents of >18% may limit DMI potential of cows, so that the expected DMI level may not be reached.

Humer et al., 2018

ÁCIDOS GRAXOS BIOATIVOS

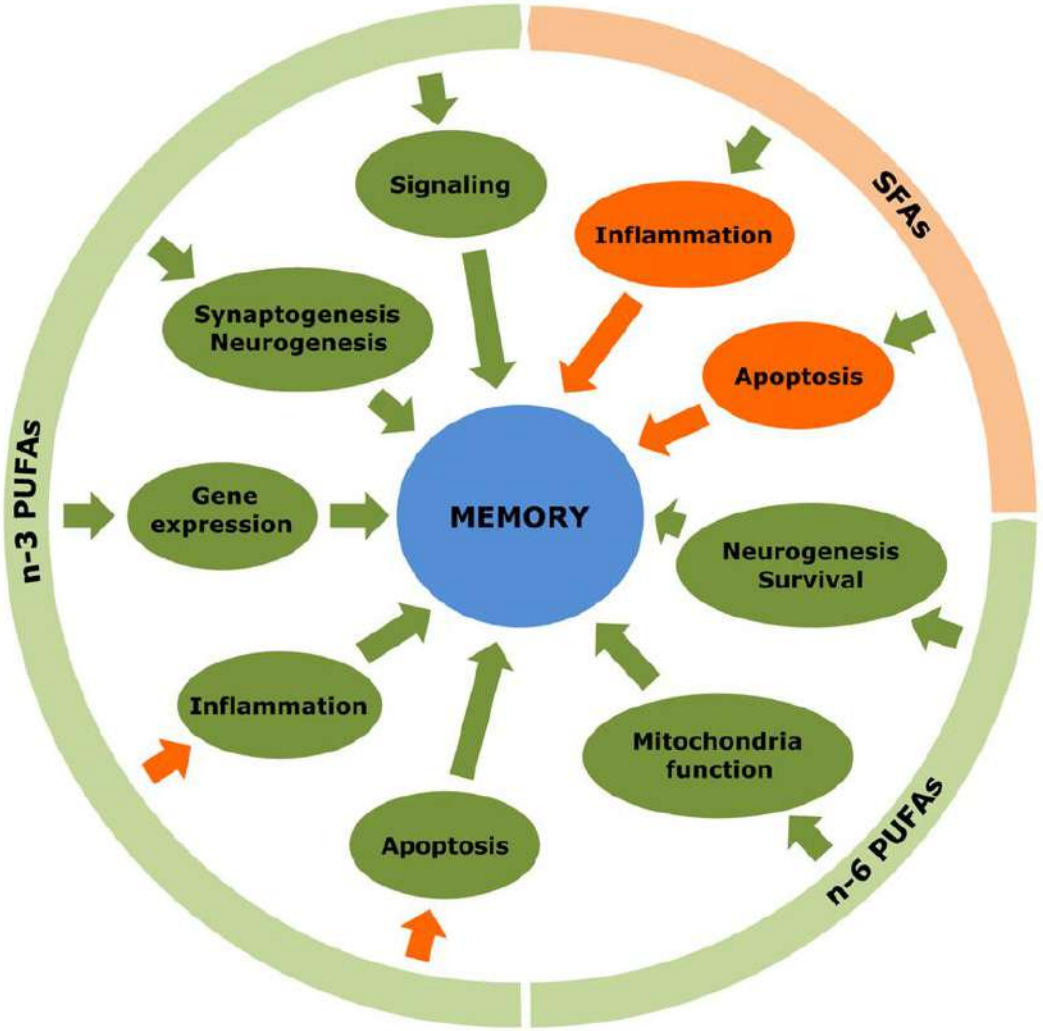


ENERGIA

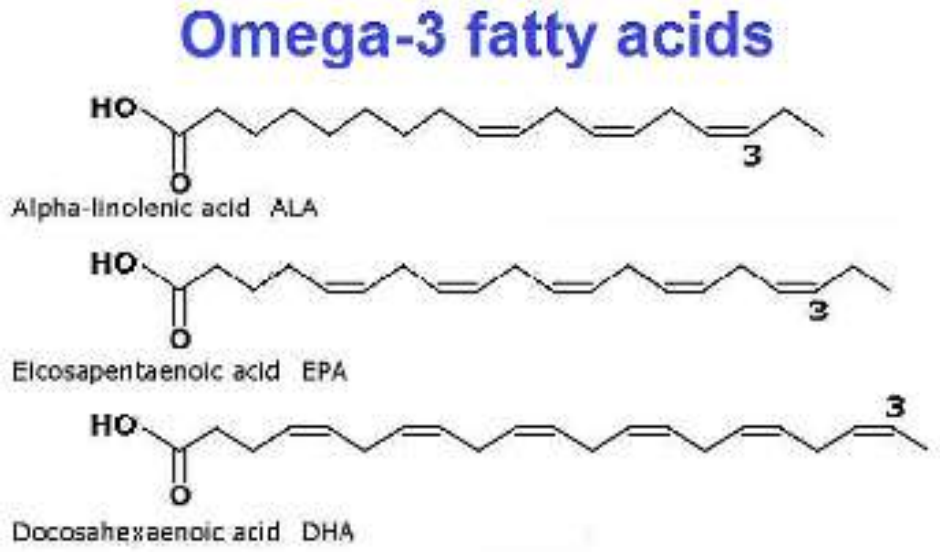
FUNÇÕES REGULATÓRIAS

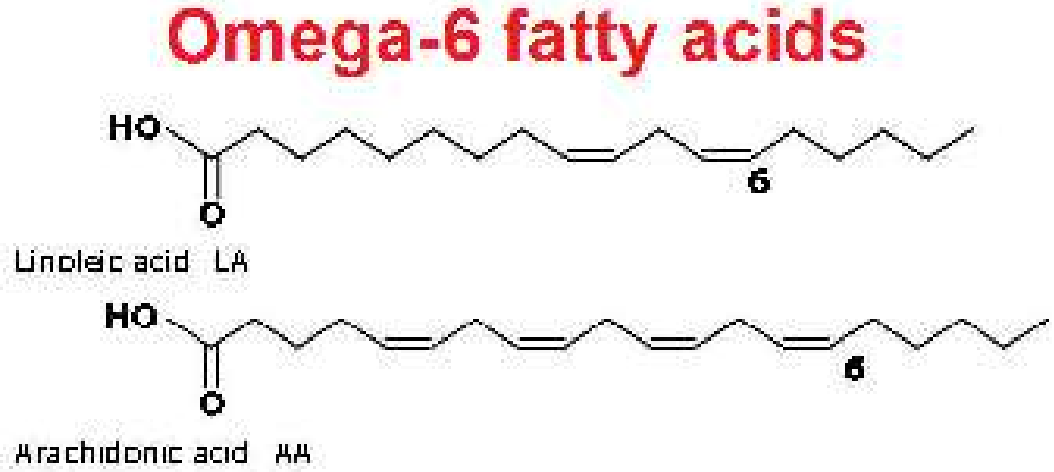
hormônios

regulação gênica



ÁCIDOS GRAXOS BIOATIVOS





ação antinflamatória
(Greco et al., 2015; Lessard et al., 2003)

ação pró-inflamatória
(Silvestre et al., 2011)

ácidos graxos saturados
ácido palmítico inibe afeta gluconeogênese (Shawn Donkin)
perturbam membrana do RE: estresse oxidativo (Wei et al., 2009)
desencadeiam resposta inflamatória (Mamedova et al., 2013)

ÁGUA









fresca, limpa, abundante
teste a qualidade e composição mineral

PRÁTICAS DE MANEJO



espaço de cocho
acessibilidade
disponibilidade



rotina calma e
repetitiva



vacas não parirem
supercondicionadas



isso nunca



conforto animal

INTESTINO PERMEÁVEL

Supplement	Presumed Mechanism of Action
Bicarbonate	Acidosis prevention
Glutamine	↑ intestine integrity
Zinc	↑ intestine integrity, antioxidant
Dairy Products	↑ intestine integrity
Vitamin A	Antioxidant
Vitamin C	Antioxidant
Vitamin E	Antioxidant
Selenium	Antioxidant
Dexamethasone	↑ intestine integrity
Betaine	Osmotic regulation; CH_3 donor
Conjugated Linoleic Acid	↑ Energy balance
Chromium	↑ Feed Intake, Increase neutrophil #
Yeast, yeast extract/DFM	Acidosis prevention & ↑ Feed Intake
Ionophores	Acidosis prevention
β-glucan	Immune modulation
Mannanoligosaccharide	↑ intestine integrity
Rehydration therapy	↑ intestine integrity & ↑ Feed Intake
Butyrate	↑ intestine integrity
Mycotoxin binders	↑ intestine integrity
OmniGen-AF	Immune modulation



Baumgard et al., 2014

OLHANDO PARA FRENTE



nutrição

reprodução

imunologia

carboidratos

proteínas

lipídeos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS


PPGZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
HAVANA CLUB
Abercrombie & Fitch
UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
OBRIGADA!
www.marinadanes.com