Fêmeas de Corte

Manejo nutricional visando otimizar produtividade vaca e bezerro

Reinaldo Fernandes Cooke

Texas A&M – Department of Animal Science

XXIII Novos Enfoques

Sistemas de cria

- Estimativas para 2050 (ONU, FAO 2009)
  - População mundial cresce em 2.3 bi habitantes
  - Produção de alimento tem de crescer em 70%
  - Aumento esperado consumo de carne bovina
    - 60 mi ton para 130 mi tons por ano
    - Aumento população e mercado classe média
- Desafios da pecuária mundial
  - Atender demanda crescente
  - Redução recursos + sustentabilidade

Sistemas de cria

- Estimativas para 2050 (ONU, FAO 2009)
  - 72% da proteína animal mundial produzida por:
    - Países em desenvolvimento
    - Localizados em áreas tropicais
    - Chance para expansão da produção

Sistemas de cria

- Sistemas de cria em áreas tropicais
  - Gargalo para produção de carne mundial
  - Disponibilidade de animais para abate
  - Determinante para atender demanda esperada
- Objetivos para cria (presente e futuro)
  - Maximizar produção de bezerros
  - Maximizar eficiência na produção de bezerros
    - Duplicar o rebanho não será possível

<u>Otimizar capacidade produtiva de fêmeas</u>

Sistemas de cria

- Eficiência reprodutiva de fêmeas de corte
  - Determinante para sistemas de cria
    - Sucesso do produtor e disponibilidade de mat prima
  - Otimizada quando
    - Fêmeas produzem 1 bezerro por ano
  - Influência por diversos fatores
    - Genética, manejo sanitário, etc.
    - Manejo nutricional – PRINCIPAL FATOR EXTERNO

Nutrição e reprodução – Fatores que mais afetam rentabilidade de sistemas cria

Sistemas de cria

- Eficiência produtiva em sistemas cria

- Otimizar eficiência reprodutiva de fêmeas

- Fêmeas produzindo 1 bezerro por ano

+

- Otimizar taxa e peso desmame

- Bezerros desmamados peso ideal

=

- Otimizar kg bezerro desmamado/vaca

- Principal índice de eficiência em cria

Sistemas de cria

- Estratégias que agreguem esses indíces
  - Otimizar eficiência reprodutiva de fêmeas
  - Otimizar taxa e peso desmame
  - Otimizar kg bezerro desmamado por vaca
  - *Otimizar qualidade do produto gerado*

Eficiência reprodutiva

Nutrição x Reprodução

Cooke et al., 2017

Eficiência reprodutiva

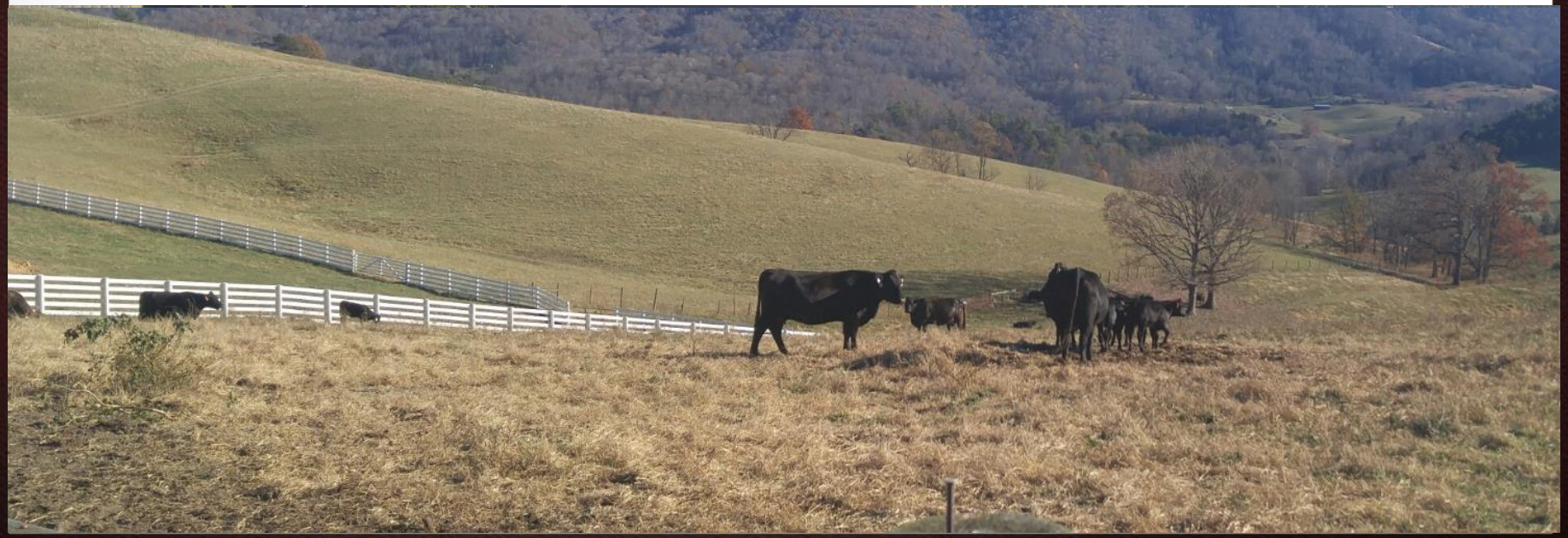
- Perda embrionária (até 30 dias)
  - Grande desafio reprodutivo atual
    - Fêmeas *Bos taurus* e *B. indicus*
  - Minimizar perda embrionária = foco estudos
    - Promover reconhecimento/manutenção gestação
- Estratégias nutricionais
  - ECC adequado – *moduladores fisiológicos*
  - Suplementação com ácidos graxos essenciais
    - Omega-3 and omega-6 FA

Eficiência reprodutiva

- Óleo de Soja – Sais de cálcio (**CSSO**)
  - 35% ácido linoleico (n-6) e 3% linolênico
- Suplementação durante estação de monta
  - 100 g/vaca dia, misturado com suplemento
  - Alternativas práticas (minimizar mão de obra)

Eficiência reprodutiva

- Óleo de Soja – Sais de cálcio (**CSSO**)
  - 35% ácido linoleico (n-6) e 3% linolênico
- – Suplementação durante estação de monta
  - **Logo após FTAI** – pelo menos 3 semanas (100 g/d)



(Lopes et al., 2009, 2011; Brandão et al., 2018)

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

Ácido Graxo	CSSO	CON	SEM	P =
Linoleic (18:2)	0.540	0.275	0.021	< 0.01
Linolenic (18:3)	0.136	0.143	0.005	0.41
Arachidonic (20:4 n-6)	0.025	0.023	0.004	0.74
Total PUFA	0.701	0.439	0.025	< 0.01
Total n-6	0.565	0.296	0.022	< 0.01
Total n-3	0.136	0.143	0.005	0.41
Ratio n-6:n-3	4.391	1.977	0.205	< 0.01
Total FA	1.966	1.693	0.045	< 0.01

SANGUE dia 7 e 15 pós FTAI

Cooke et al., 2014

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

Ácido Graxo	CSSO	CON	SEM	P =
Linoleic (18:2)	0.360	0.140	0.043	< 0.01
Linolenic (18:3)	0.016	0.014	0.002	0.53
Eicosadienoic (20:2 n-6)	0.027	0.008	0.003	< 0.01
DGLA (20:3 n-6)	0.155	0.083	0.020	0.02
Adrenic (22:4 n-6)	0.038	0.019	0.006	0.03
Docosapentaenoic (22:5 n-6)	0.064	0.034	0.008	0.02
Total n-6	0.938	0.549	0.136	0.05
Total n-3	0.637	0.433	0.090	0.12
Ratio n-6:n-3	1.555	1.236	0.095	0.02

ENDOMÉTRIO dia 19 pós FTAI

Cooke et al., 2014

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

Ácido Graxo	CSSO	CON	SEM	P =
Linoleic (18:2)	0.171	0.020	0.060	0.08
Linolenic (18:3)	0.029	0.035	0.016	0.80
Eicosadienoic (20:2 n-6)	0.169	0.003	0.052	0.04
Arachdonic (20:4 n-6)	0.312	0.082	0.044	0.01
EPA (20:5 n-3)	0.085	0.000	0.035	0.09
Total n-6	2.045	0.384	0.055	0.01
Total n-3	1.923	1.439	0.578	0.56
Ratio n-6:n-3	1.491	0.500	0.352	0.08

CONCEPTO dia 19 pós FTAI

Cooke et al., 2014

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

Item – dia 15 pós FTAI	CSSO	CON	SEM	P =
Comprimento concepto, cm	2.58	1.15	0.59	0.04
Concepto mRNA, fold effect				
Interferon-tau	21.0	5.1	5.0	0.03
Prostaglandin E synthase	7.89	2.99	1.49	0.02
Endométrio mRNA, fold effect				
Cyclooxygenase-2	6.90	4.89	1.50	0.37
Prostaglandin E synthase	5.34	4.21	0.76	0.30

Cipriano et al., 2016

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

Item – dia 20 pós FTAI	CSSO	CON	SEM	P =
Sangue mRNA, fold effect				
Interferon-stimulated gene 15				
Gestantes	33.8	23.7	2.6	< 0.01
Não-gestantes	2.88	5.88	2.2	0.34
Myxovirus resistance 2				
Gestantes	47.1	27.6	4.2	< 0.01
Não-gestantes	5.70	11.19	3.5	0.27
20,50-oligoadenylate synthetase				
Gestantes	48.1	35.2	3.8	0.02
Não-gestantes	5.38	9.80	3.2	0.34

Cipriano et al., 2016

Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

- Incorporação AGE no trato reprodutivo
  - Inclusive no concepto (principalmente n-6)
- Otimiza desenvolvimento embrionário inicial
  - Tamanho concepto, IFNt and PGES mRNA
- Eleva taxa de prenhêz em 30% (10 ppct)
  - Dados com mais de 5 mil vacas
  - *B. indicus* e *B. taurus*
  - Ambiente tropicais e temperados

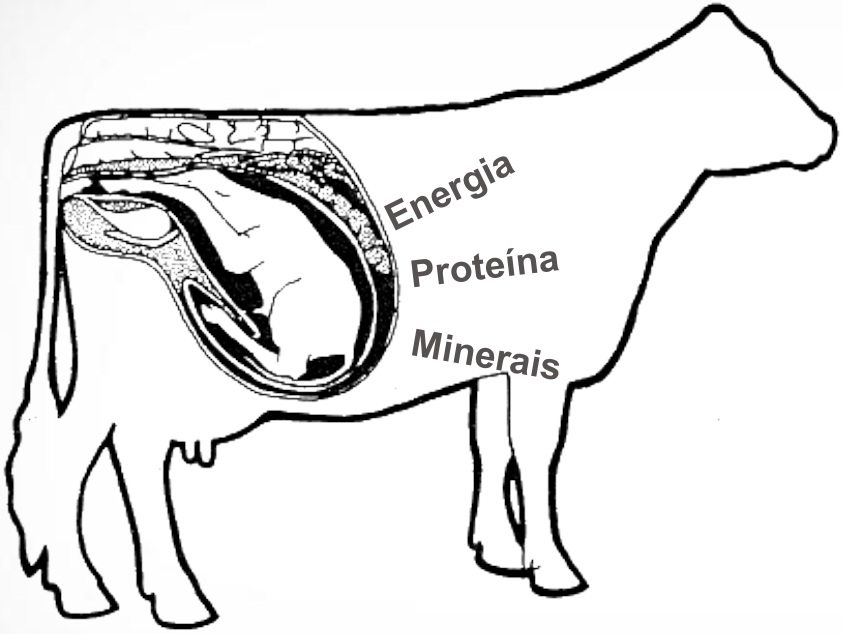
Eficiência reprodutiva

Suplementação com CSSO

- De acordo com insumos 2018 nos EUA
  - Custo alimentação por 21 d (1000 vacas) = $6,650
- Preço médio bezerro EUA 2018
  - $3.61/kg, 230 kg bezerro desmama = $830
- Aumento geral em taxa prenhêz à FTAI
  - Em 1000 vacas, + 90 bezerros
  - Aumento em retorno $$ desmama = $74,700
  - ROI de **1,120%** em relação a custo alimento
    - *Mão de obra/custo logística não inclusos*

Nutrição de Vacas Gestantes

O que fazer com elas?



***Depois de todo esforço para prenhêz positiva**, feto depende da mãe para obter nutrientes necessários ao desenvolvimento*

- Manejo nutricional de fêmeas gestantes
  - Impacto direto produtividade cria = **programação fetal**
  - Status nutricional adequado durante gestação

Nutrição de Vacas Gestantes

- Nutrição pré-natal em mulheres
  - Peso adequado (normal) pré-gestação
    - Ganho de 13-16 kg durante gestação
    - 2 kg/mês durante 2nd e 3rd trimestres
  - Nutrientes suplementares (além requerimentos)
    - Micro minerais de fonte orgânica (Zn e Cu)
    - ω-6 and ω-3 (AGE de novo)

INSTITUTE OF MEDICINE
OF THE NATIONAL ACADEMIES

ECC durante gestação

ECC 2.5

ECC 3.5

Marques et al., 2016

ECC durante gestação

BCS 2.5

1st trimestre

2nd trimestre

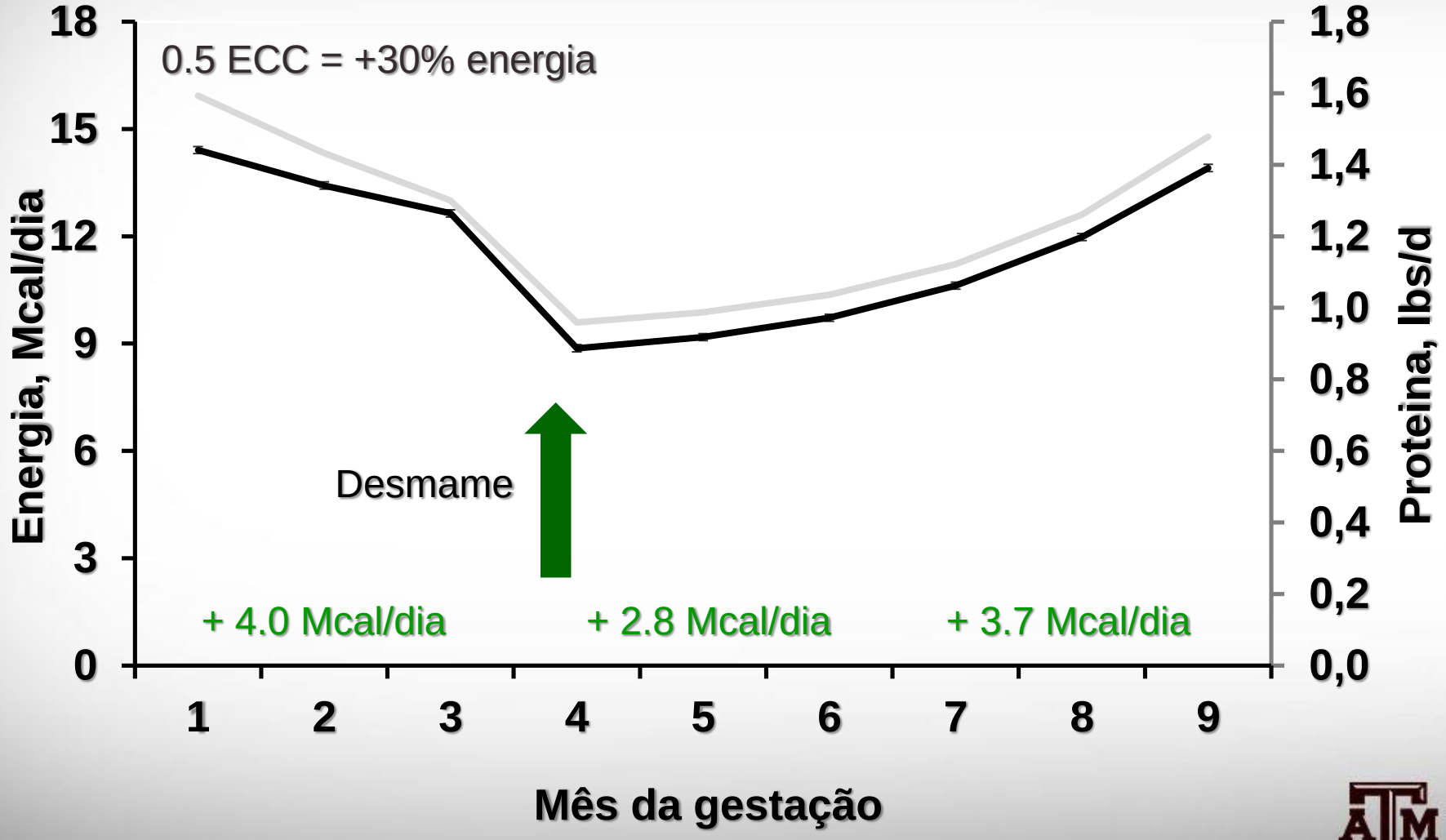
3rd trimestre

BCS 3.5

Marques et al., 2016

Marques et al., 2015

Requerimentos gestação



NRC, 1996

ECC durante gestação

Item	ECC 2.5	1st trim	2nd trim	3rd trim	ECC 3.5	P =
Parição						
Peso nascimento, kg	45.2	43.2	44.3	42.2	42.7	0.46
Produção leite, kg/d	14.8	13.4	14.2	15.6	13.7	0.42
Desmame						
Peso desmama, kg	253	260	268	264	251	0.04
Valor bezerro, $	1168	1201	1238	1220	1159	0.04

- Ganho de ECC é essencial
  - Até 18 kg de diferença / $80,00 bezerro demamado
- Mais efetivo durante 2º e 3º trimestres
  - Maior desenvolvimento fetal
  - Menor custo (vacas secas)

Marques et al., 2015

Nutrição de Vacas Gestantes

- Monitorar e permitir ganho de ECC
  - Ganho = permitir quando possível
  - Perda = evitar quando possível
    - Macro (energia, PB) e micronutrientes
- Pouco se sabe sobre micronutrientes
  - Zinco, Cobalto, Manganês, e Cobre
  - Essenciais para desenvolvimento fetal
  - Formas inorgânicas e orgânicas
    - Foco histórico na medicina humana

Nutrição de Vacas Gestantes

- Suplementação com micro minerais
  - Vacas gestantes ao final do 2nd trimestre

Marques et al., 2016

Nutrição de Vacas Gestantes

- Suplementação com micro minerais
  - Vacas gestantes ao final do 2nd trimestre
  - CON, INR, ou ORG **somente até parição**

Item	CON	INR	ORG
Ingrediente, kg/dia			
Feno	6.8	6.8	6.8
Palhada	2.7	2.7	2.7
Milho	2.3	2.3	2.3
Mix macro mineral e vitaminas	0.060	0.060	0.060
Sulfatos de Cu, Co, Mn, e Zn	-	0.004	-
Fonte Orgânica (Availa®4)	-	-	0.007

Nutrição de Vacas Gestantes

- Suplementação com micro minerais
  - Vacas gestantes ao final do 2nd trimestre
  - CON, INR, ou ORG **somente até parição**

Significado?

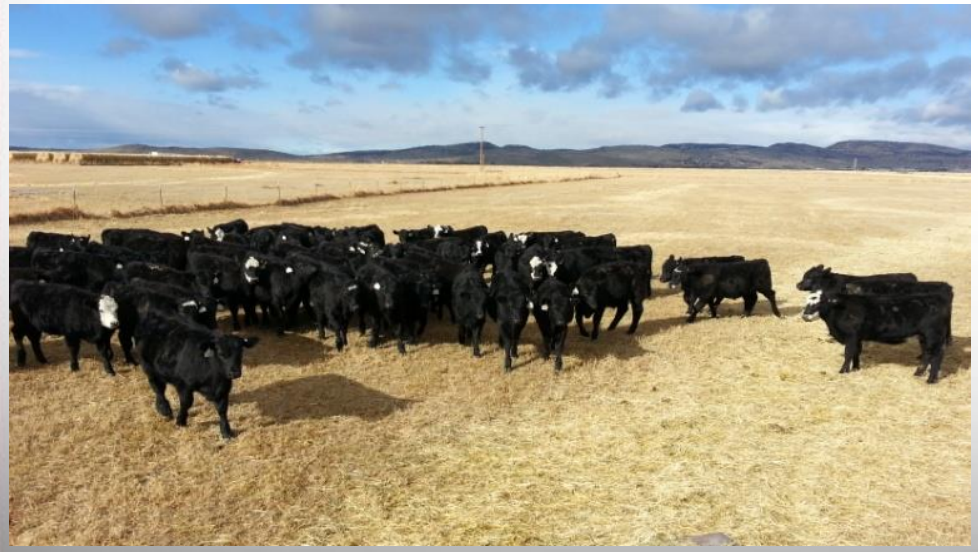
Resultados do estudo não devem ser associados com deficiência em na dieta CON, mas com potenciais efeitos epigenéticos (programação fetal) de Co, Cu, Mn, e Zn suplementar nas dietas INR e ORG.

Nutrição de Vacas Gestantes

- O que mais foi feito?
  - Amostras fígado coletados de vacas e bezerros
  - Placenta coletada após parição

Nutrição de Vacas Gestantes

- O que mais foi feito?
  - Após parição, mesmo manejo (somente INR)
  - Bezerros desmamados com 7 meses idade
    - Pré-condicionados por 45 dias
    - Confinados até abate



Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados – *Mineral fígado* *vacas*

Item	CON	INR	ORG	*P* =
Cobalto, ppm				
Inicial	0.29	0.28	0.27	0.38
Pré-parto	0.21[a]	0.40[b]	**0.44[c]**	< 0.01
Cobre, ppm				
Inicial	93	106	95	0.68
Pré-parto	69[a]	**155[b]**	129[c]	< 0.01
Manganês, ppm				
Inicial	12.8	12.8	12.2	0.58
Pré-parto	8.7	9.0	8.7	0.67
Zinco, ppm				
Inicial	171	176	171	0.70
Pré-parto	211[a]	230[b]	235[b]	0.05

Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados – *Mineral placenta e fígado* *cria*

Significado?

Ambos INR e ORG foram positivos para status micro mineral hepático em vacas gestantes.

Somente ORG otimizou transferência de micro minerais da mãe para feto.

Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados – *Parição e desmama*

Significado?

ORG aumentou valor do bezerro desmamado em $70 comparado ao CON, com custo adicional de $3.10/vaca

INR aumentou valor do bezerro desmamado em $32 comparado ao CON, com custo adicional de $2.00/vaca

Mesmos resultados usando valor do bezerro pré-condicionado

Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados – *Confinamento e abate*

Significado?

ORG reduziu incidência de DRB durante o período critico (primeiro mês no confinamento).

Maior peso a desmame de bezerros ORG foi mantido até abate, resultando em carcaças mais pesadas

Efeitos epigenéticos (programação fetal) em crescimento e saúde da cria!

Nutrição de Vacas Gestantes

- Ácidos graxos essenciais para vacas
  - Gestantes ao final do 2nd semestre

Marques et al., 2017

Nutrição de Vacas Gestantes

- Ácidos graxos essenciais para vacas
  - Gestantes ao final do 2nd semestre
  - CON ou AGE até parição

Item	CON	AGE
Ingredientes, kg/dia		
Feno	10.5	10.5
Farelo soja	0.45	0.45
Sais de Ca – óleo de palma (saturados)	0.20	-
Sais de Ca – óleo de soja (ω-6)	-	0.100
Sais de Ca – óleo de peixe (ω-3)	-	0.100

Nutrição de Vacas Gestantes

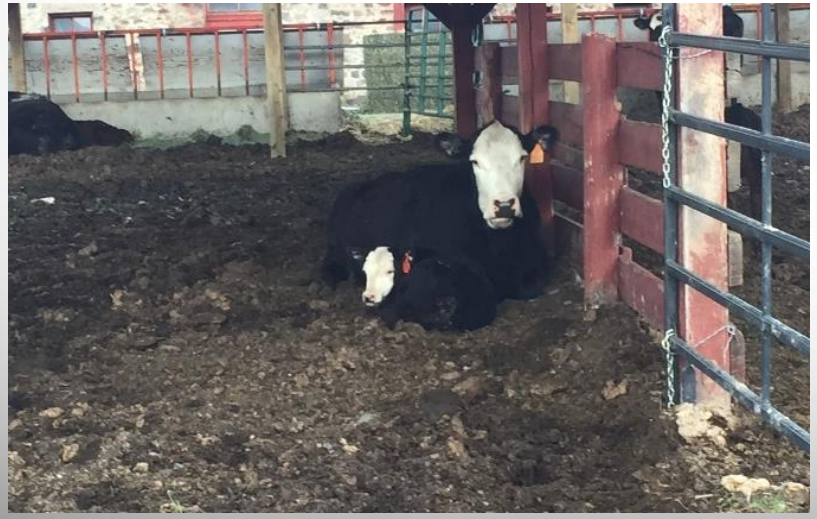
- Ácidos graxos essenciais para vacas
  - Gestantes ao final do 2nd semestre
  - CON ou AGE até parição

Significado?

Resultados desse estudo são independentes de consumo energia ou gordura, mas devem ser associados com potenciais efeitos epigenéticos de ω-6 e ω-3 suplementar para vacas EFA.

Nutrição de Vacas Gestantes

- O que mais foi feito?
  - Após desmame, mesmo manejo (sem AGE)
  - Bezerros desmamados aos 7 meses idade
    - Pré-condicionados por 45 dias
    - Confinados até abate



Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados? *Perfil sanguíneo de ácidos graxos* *vaca*

Item (g/100 g plasma	**CON**	**AGE**	**SEM**	***P* =**
Linoleic, ω-6	19.5	38.7	3.1	< 0.01
Linolenic, ω-3	2.01	3.73	0.59	< 0.01
Arachdonic, ω-6	0.55	2.08	0.19	< 0.01
DPA, ω-3	0.10	0.44	0.06	< 0.01
DHA, ω-3	0.00	0.57	0.05	< 0.01
PUFA	22.6	44.9	4.0	< 0.01
Total ω-3	2.25	4.80	0.65	< 0.01
Total ω-6	20.4	41.1	3.4	< 0.01
Total fatty acids	99.3	98.4	8.51	0.75

Nutrição de Vacas Gestantes

- Resultados? *Desempenho confinamento e abate*

Item	CON	AGE	SEM	*P* =
Peso nascimento, kg	40.9	41.7	0.6	0.42
Peso desmame, kg	241	242	3	0.82
Ganho de peso confinamento				
Crescimento, kg/d	1.12	1.22	0.03	0.05
Terminação, kg/d	1.87	1.98	0.04	0.06
Carcaça				
Peso quente, kg	391	407	6	0.05
Marmoreio	489	539	16	0.01

Conclusões?

Nutrição adequada durante todo o ano (ECC 3.0 – 3.5)
Foco reprodução e desenvolvimento fetal

Suplementação estratégica (quando ECC é adequado), incluindo AGE e micro minerais, como alternativas de *otimizar produtividade de matrizes e cria*

Obrigado!

Reinaldo Fernandes Cooke, Ph. D.
Department of Animal Science
Texas A&M University
reinaldocooke@tamu.edu

TEXAS A&M UNIVERSITY