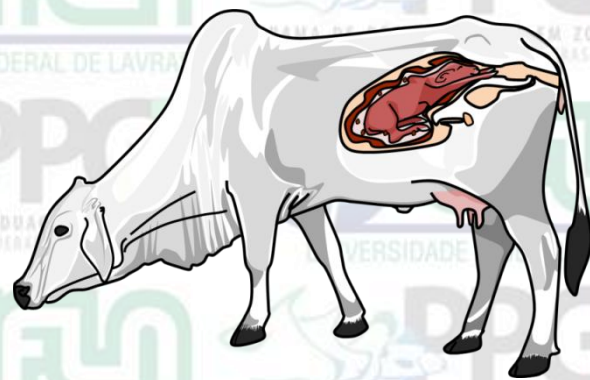


Suplementação energética e proteica com foco na matriz gestante

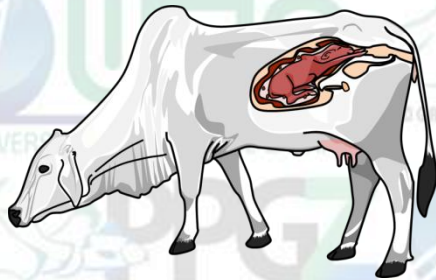


Mateus P. Gionbelli

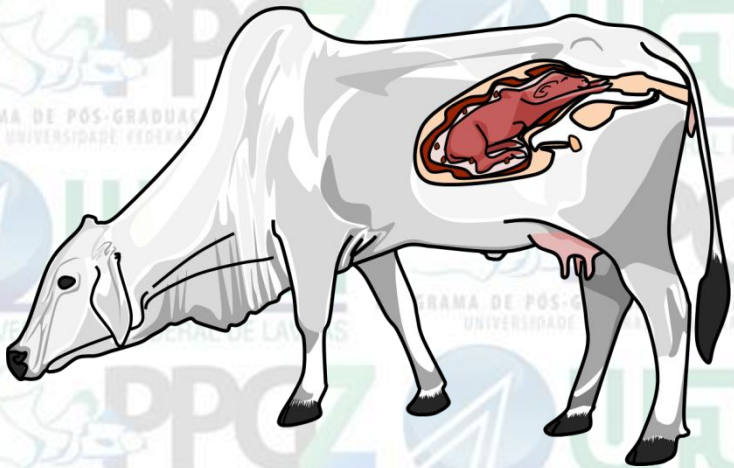
Departamento de Zootecnia - DZO
Universidade Federal de Lavras - UFLA

Tópicos abordados

- Porque cuidar bem da matriz de corte durante a gestação?
- Dependência nutricional materna do bezerro
- Metabolismo materno durante a homeorrese gestacional
- Ganho de peso de gestação
- Gasto energético para produzir um bezerro
- Resultados de pesquisas no Brasil
- Nutrição e longevidade de uma vaca de corte no sistema produtivo
- Recomendações práticas



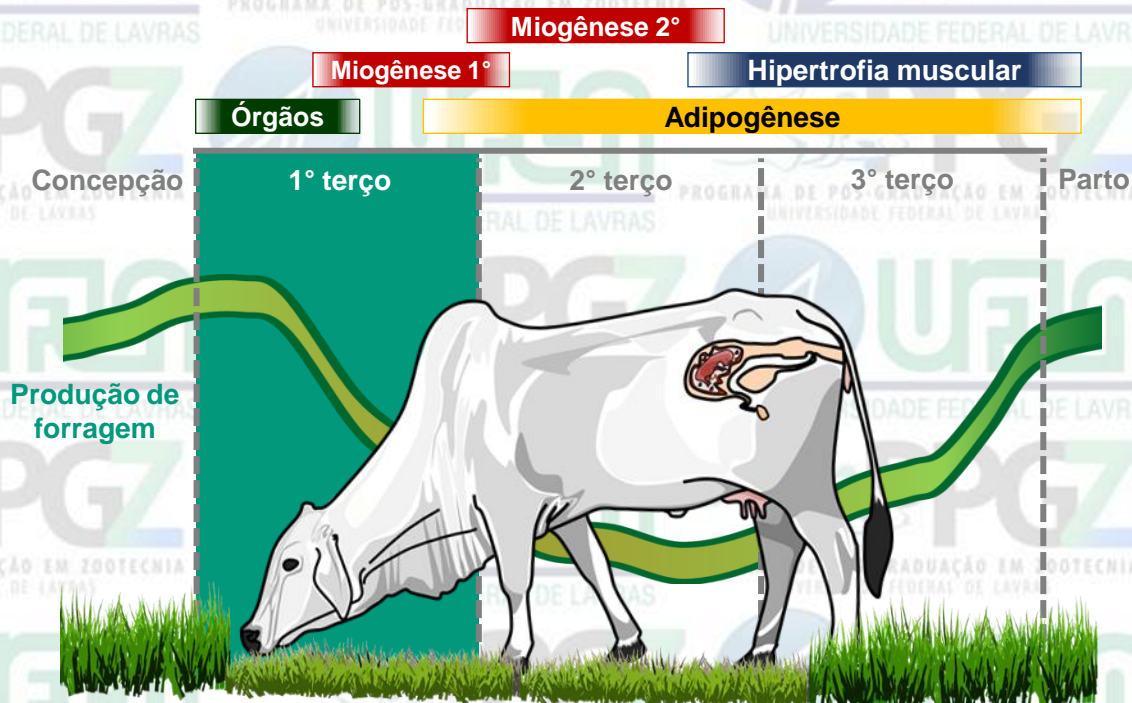
Princípio básico para cuidar bem da nutrição de uma vaca gestante: **conceito de programação fetal**



A todo momento da gestação há algo muito importante acontecendo!

- Dia 0** • Ovulação.
- Dia 9 – 11** • Incubação da zona pelúcida.
- Dia 15 – 18** • Período crítico para o reconhecimento materno da gestação.
- Dia 18 – 22** • Momento de fixação do embrião à parede uterina.
- Dia 21 – 22** • Batimento cardíaco aparente.
- Dia 28** • Crista gonadal formada.
- Dia 25 – 30** • Desenvolvimento de membros.

1º terço de gestação



[Meat Science (109): 40 - 47] Du et al. (2015)

[Bovine reproduction (25): 324 - 338] Lemley, Camacho and Vonnahme (2015)

A todo momento da gestação há algo muito importante acontecendo!

Fase de diferenciação (pouco poder de programação fetal)

1º terço de gestação

Miogênese 2º

Miogênese 1º

Hipertrofia muscular

Órgãos

Adipogênese

Concepção

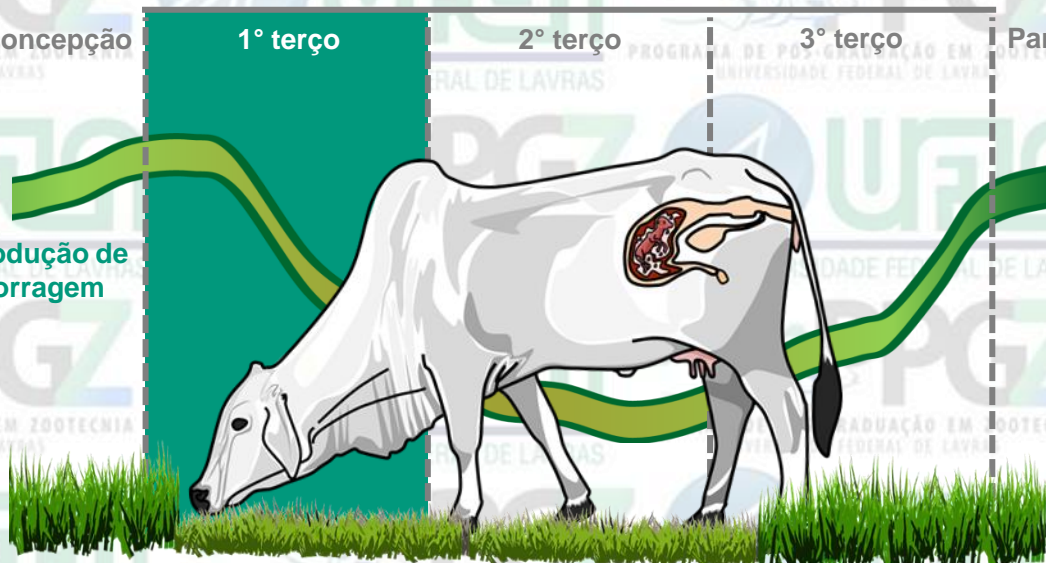
1º terço

2º terço

3º terço

Parto

Produção de forragem



[Meat Science (109): 40 - 47] Du et al. (2015)

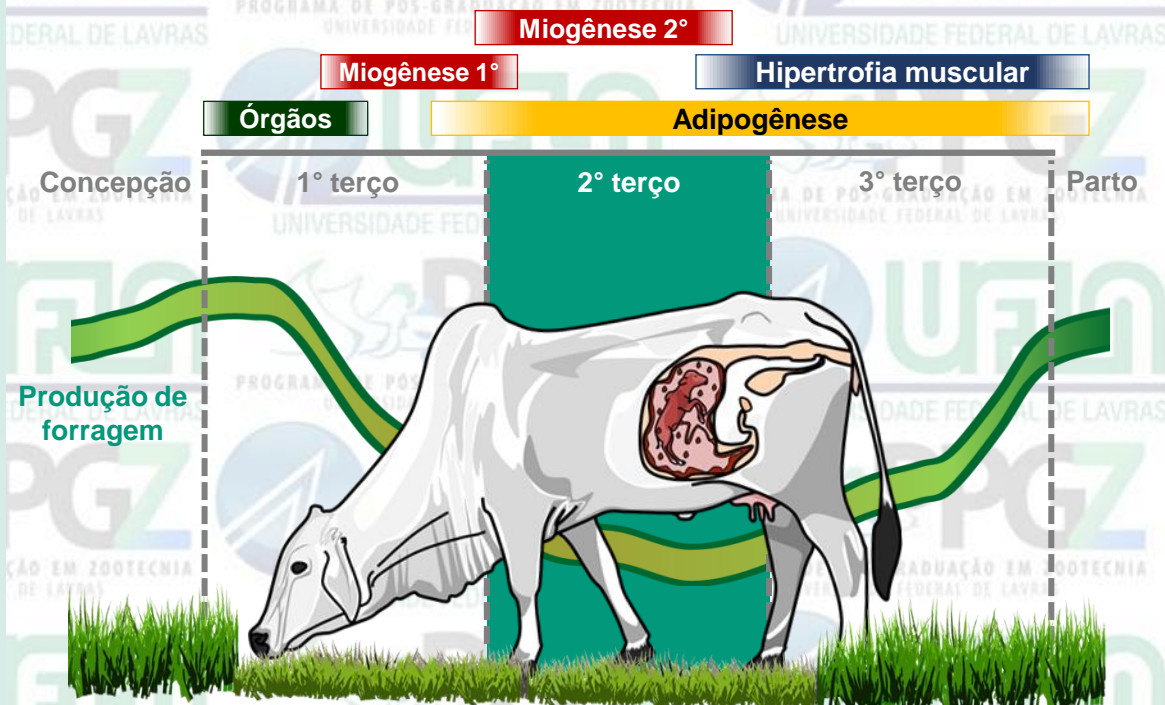
[Bovine reproduction (25): 324 - 338] Lemley, Camacho and Vonnahme (2015)

- Dia 40 – 50**
 - Diferenciação ruminal: formação do rúmen, retículo e omaso.
 - Diferenciação celular e crescimento do pâncreas, fígado, glândulas suprarrenais, pulmões, tireoide, músculos e rins.
- Dia 45**
 - Desenvolvimento testicular.
- Dia 50 – 60**
 - Início da ossificação óssea.
 - Aumento do comprimento dos membros.
 - Desenvolvimento ovariano.
- Dia 70**
 - Conclusão da diferenciação ruminal.
 - Orientação completa do estômago.
- Dia 80**
 - Primeira detecção de células de gordura.

A todo momento da gestação há algo muito importante acontecendo!

- Dia 120** • Aumento acentuado da vascularização caruncular e do fluxo sanguíneo.
- Dia 150** • Conclusão da vascularização arterial caruncular.
- Dia 190** • Detecção de gordura marrom.

2º terço de gestação




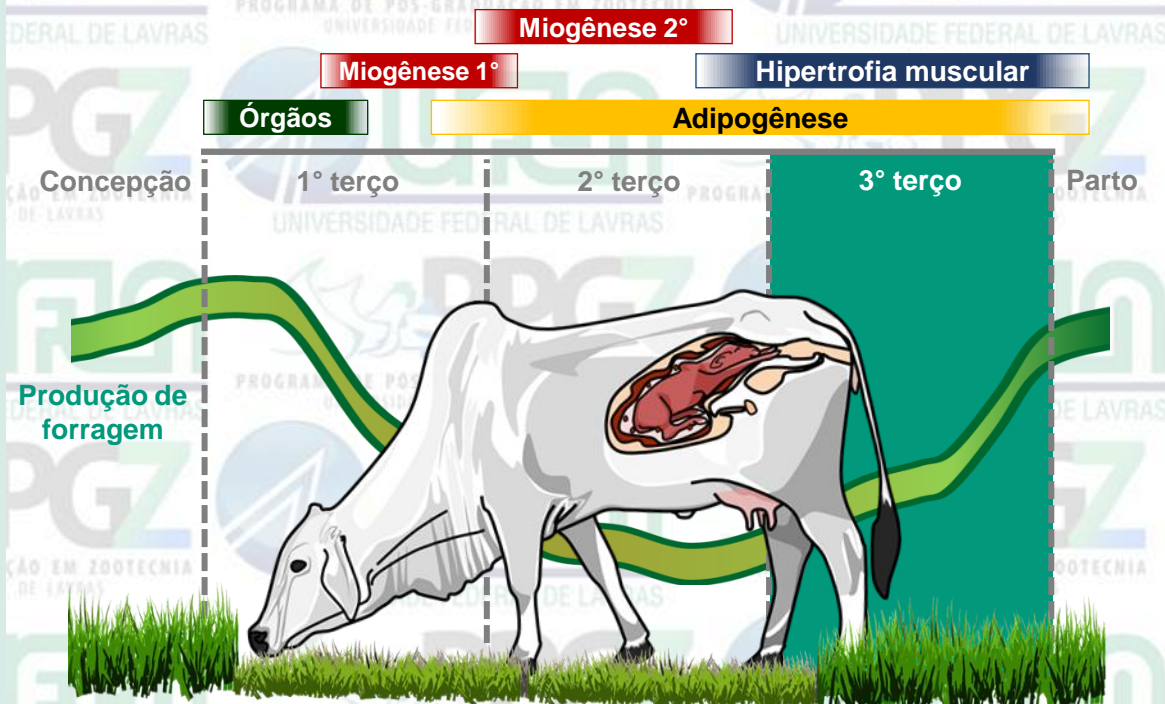
[Meat Science (109): 40 - 47] Du et al. (2015)

[Bovine reproduction (25): 324 - 338] Lemley, Camacho and Vonnahme (2015)

A todo momento da gestação há algo muito importante acontecendo!

3º terço de gestação

> Dia 194  Maior diferenciação celular e crescimento de todos os tecidos.



[Meat Science (109): 40 - 47] Du et al. (2015)

[Bovine reproduction (25): 324 - 338] Lemley, Camacho and Vonnahme (2015)

Construção de uma carcaça bovina ao longo da vida

Nutrientes (ou a falta deles) pode impactar a expressão do potencial genético da formação dos tecidos

A nutrição e o ambiente podem inibir ou estimular a construção de produtos

~99.9% das células de músculo são formadas

~60% das células de gordura são formadas

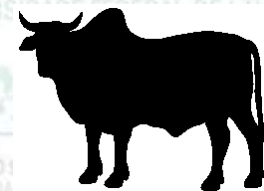
Acumular gordura

Crescer músculo

Criar gordura

Criar músculo

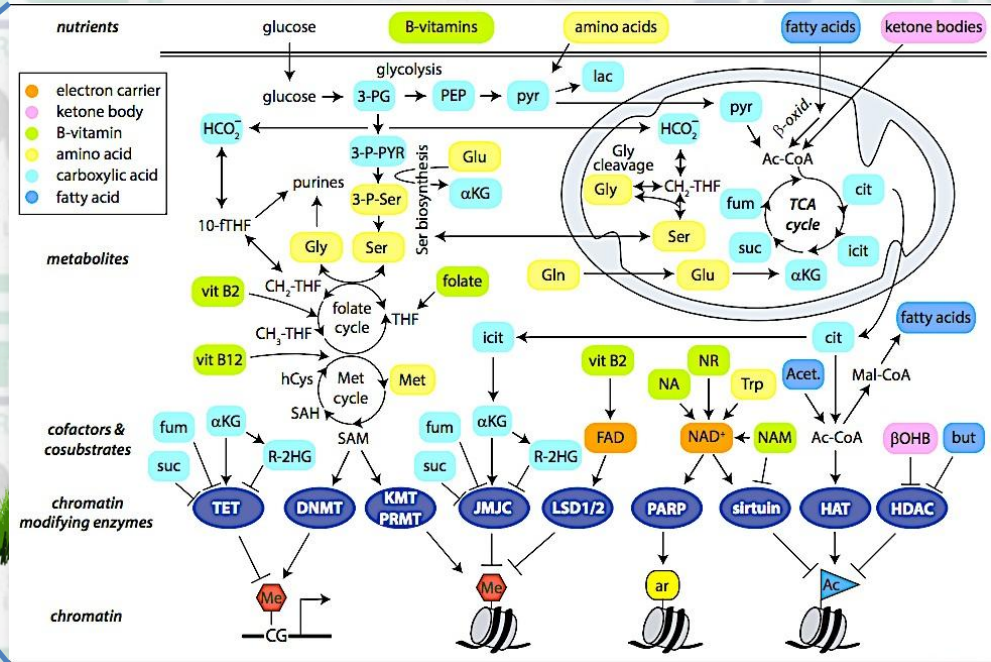
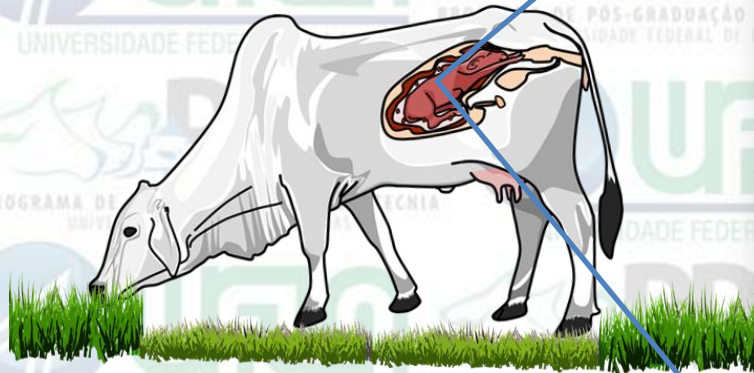
Órgãos



Antes de nascer

Depois de nascer

Modificações epigenéticas

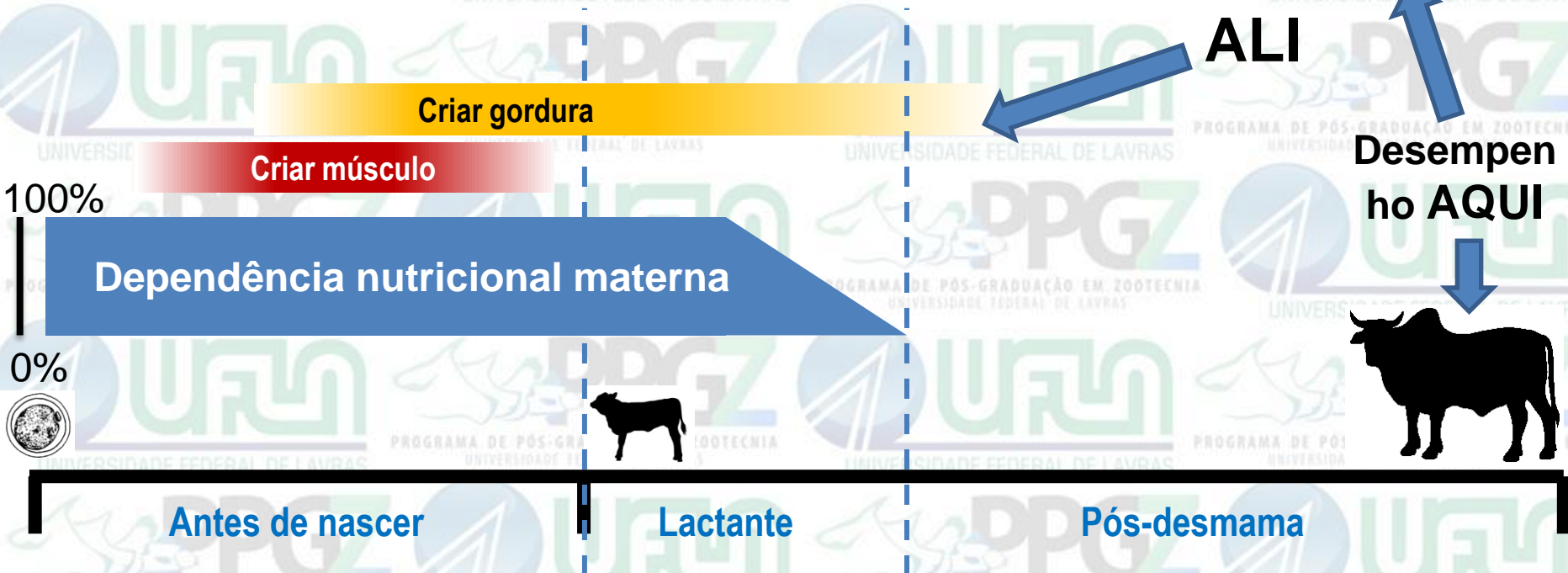


Dependência ambiental materna de um bezerro

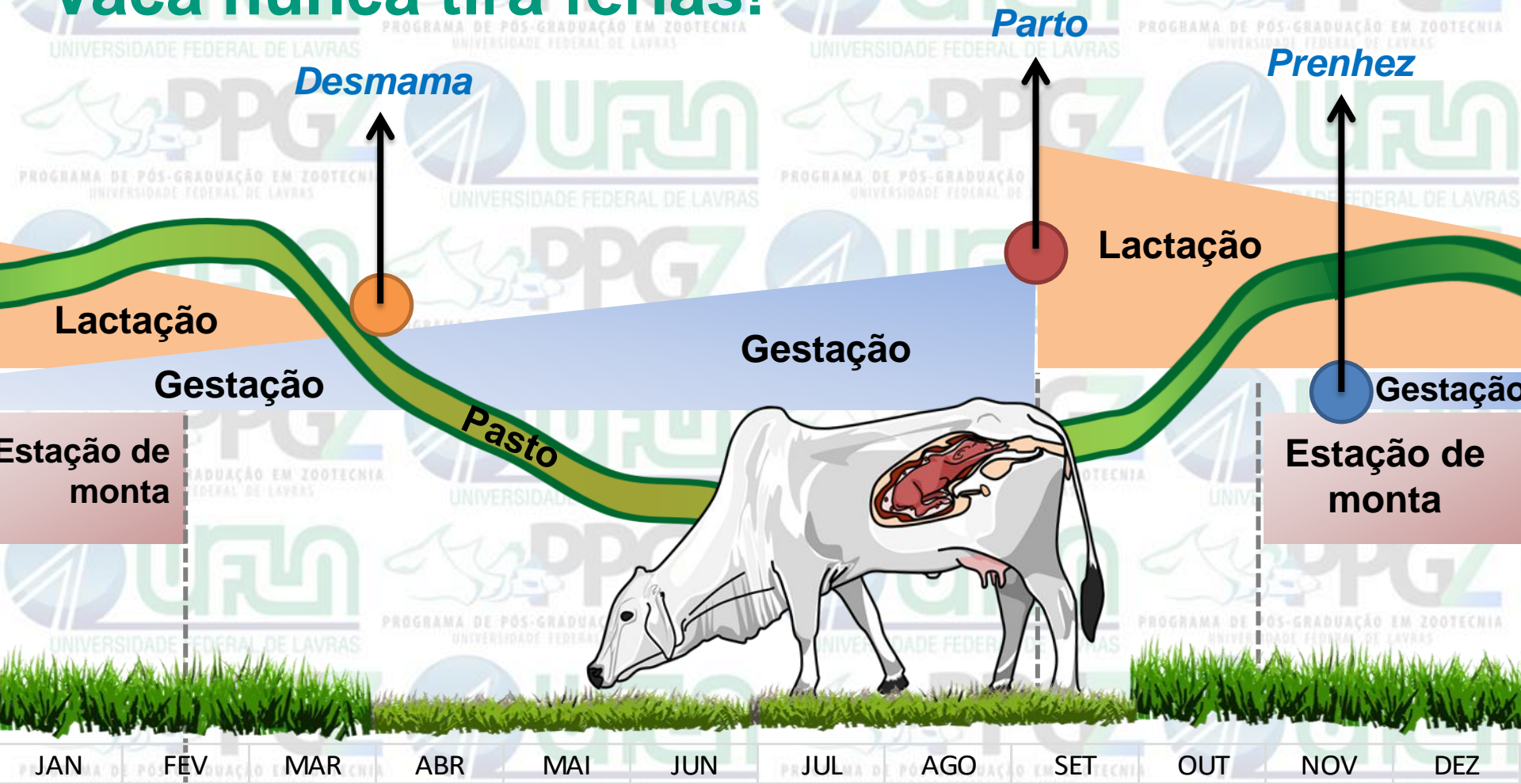
Durante o processo de expressão do genótipo para formação dos tecidos que vão definir a eficiência e a qualidade da carcaça produzida, um animal é + de 90% dependente da mãe

Depende do que aconteceu
ALI

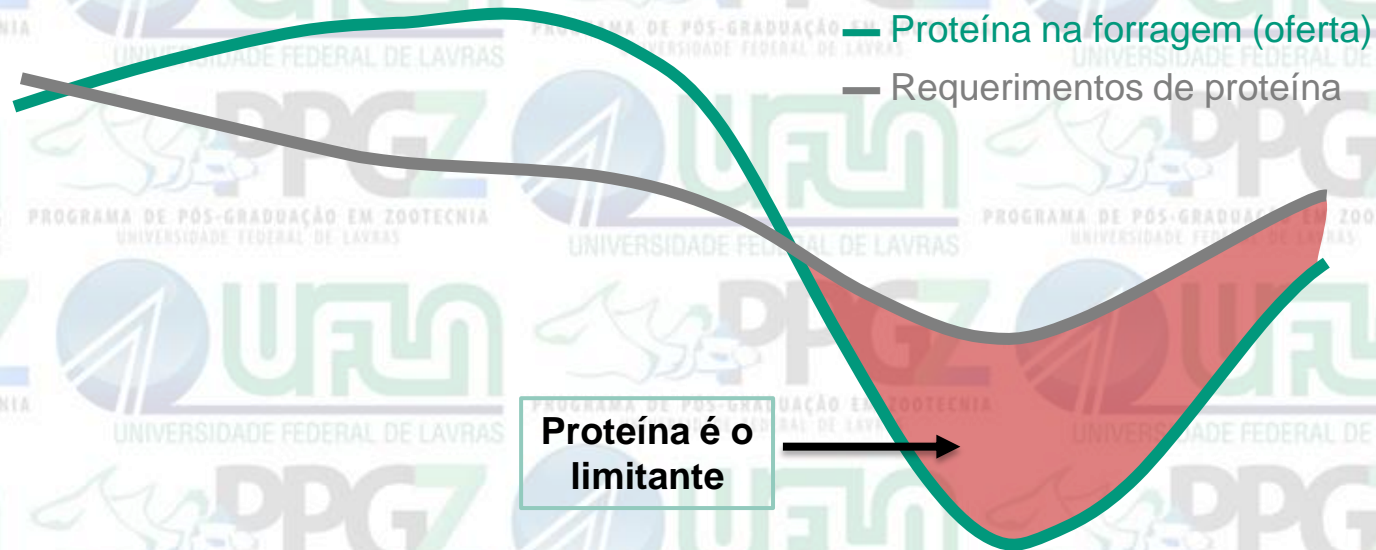
Desempenho **AQUI**



Vaca nunca tira férias!



Oferta de PB do capim *Brachiaria sp.* e requerimentos em vacas de corte em diferentes fases



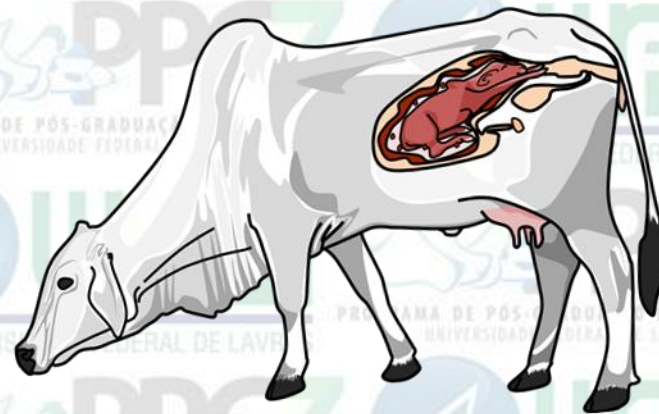
Último terço da gestação

Uso de energia pela placenta

35 – 40% - Lactato e glicose

55% - Aminoácidos

5 – 10% - Acetato e AG de cadeia longa



Boa nutrição (110-140% das exigências)

Mais de 80% da proteína digerida no intestino vai para o útero grávido (Bell and Ehrhardt, 1998)

Nutrição insuficiente (<100% das exigências)

Mobilização de proteína da carcaça materna (Bell et al., 2005)

O que uma vaca gasta pra fazer um bezerro?

Em moeda energética

Pra parir um bezerro:

Equivalente a...

7 @ carcaça
(Eq EM+PM)

R\$ 1820

Pra desmamar um bezerro:

Equivalente a...

18 @ carcaça
(Eq EM+PM)

R\$ 4680

Rebanho de cria – Universidade Federal de Lavras (UFLA)



PPGZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PPGZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PPGZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PPGZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Ganho de peso durante a gestação

Gionbelli et al. (2015) – Plos One

Dia da prenhez



Dia do parto



Bezerro é só
60% do “peso”
da gestação
(pra um bezerro de
32 kg, a vaca
precisa ganhar 54
kg de peso)



Ganho de peso durante a gestação

Gionbelli et al. (2015) – Plos One

Ganho de gestação

=

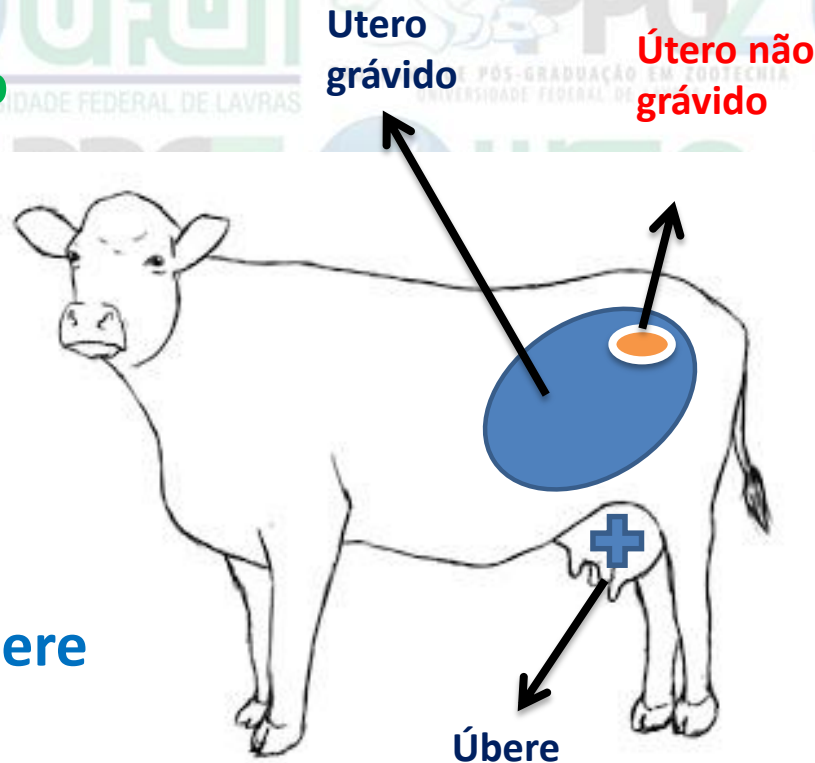
Utero grávido

-

Utero não grávido

+

Crescimento do úbere



Quanto uma vaca precisa ganhar de peso durante a gestação?

1º terço = manter peso e ECC

2º terço = 300 g/dia


3º terço = 500 g/dia



Vacas gestantes na UFLA (24/06/2020)



Impacts of protein supplementation during late gestation of beef cows on maternal skeletal muscle and liver tissues metabolism

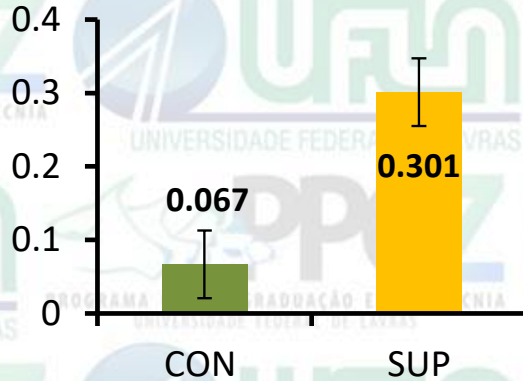
R. C. Lopes^{1,2}, C. B. Sampaio³, A. S. Trece³, P. D. Teixeira¹, T. R. S. Gionbelli¹, L. R. Santos¹, T. C. Costa³, M. S. Duarte³ and M. P. Gionbelli^{1†} 

¹Department of Animal Science, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG 37200-900, Brazil; ²Trouw Nutrition, Mirassol, SP 15130-000, Brazil; ³Department of Animal Science, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG 36570-000, Brazil



Lopes et al. (2020)

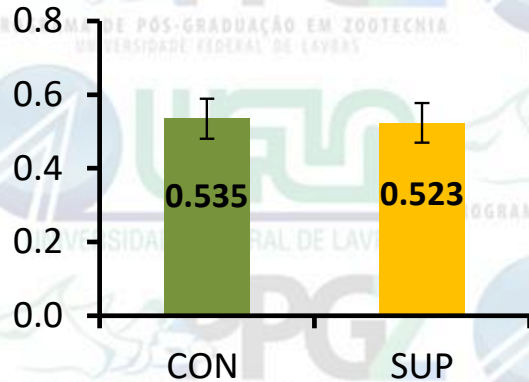
Ganho total das vacas (kg/d)



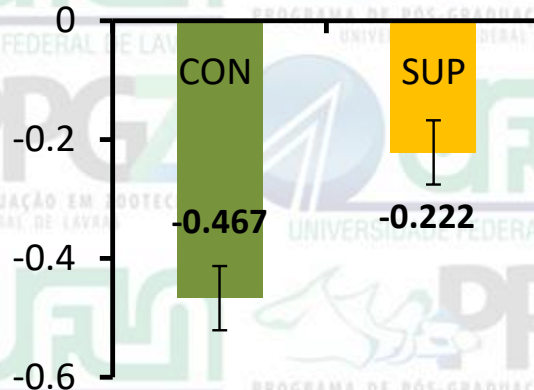
Lopes et al. (2020) - Animal

Terço final de gestação
Proteinado de 2 g/kg
Pasto seco (5.36% de PB)

Ganho da gestação (kg/d)



Ganho materno (kg/d)



Alerta!

Alta mobilização do aminoácido Metionina em vacas sem suplementação (principal doador de grupo metil para metilação de DNA)



Ph.D. Thesis

Javier Moreno Meneses
Advisor: Dr. Mateus Pies Gionbelli

impacts of **PROTEIN** supplementation during **MID GESTATION** of beef cows on maternal **PHYSIOLOGY**, and **SKELETAL MUSCLE** tissue **METABOLISM**



52 vacas Tabapuã a partir dos **100** dias de gestação;

Alocadas em **2** tratamentos durante **100** dias;

CON = (5,5% PB dieta total) dieta basal (silagem de milho + bagaço de cana) + mistura mineral;

RDP = (10% PB dieta total) dieta basal + **3 g/kg PC** de suplemento proteico com **40%** PB;

75% silagem de milho e **25%** bagaço de cana.

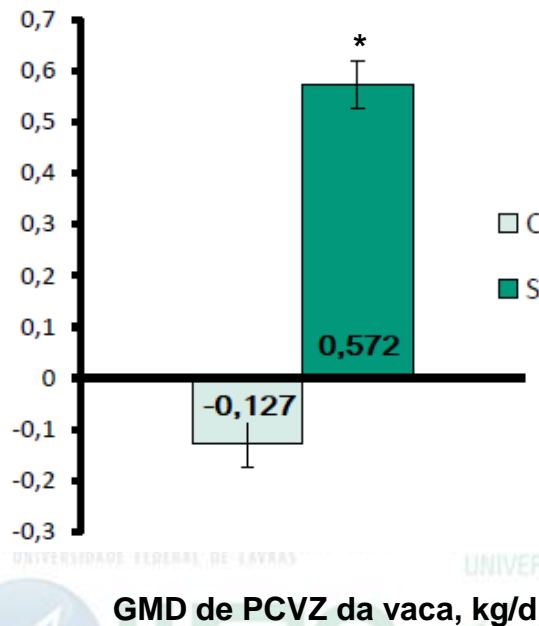
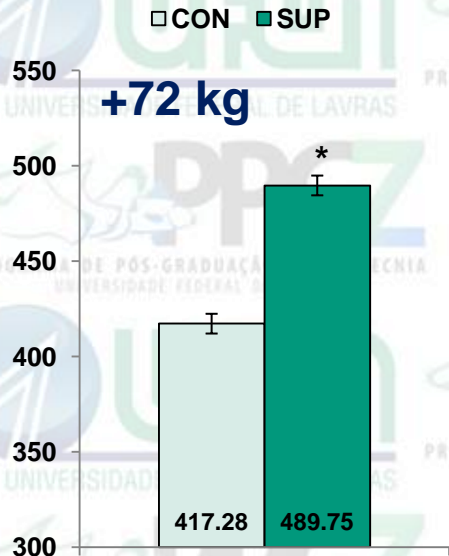


Meneses et al. (2022)

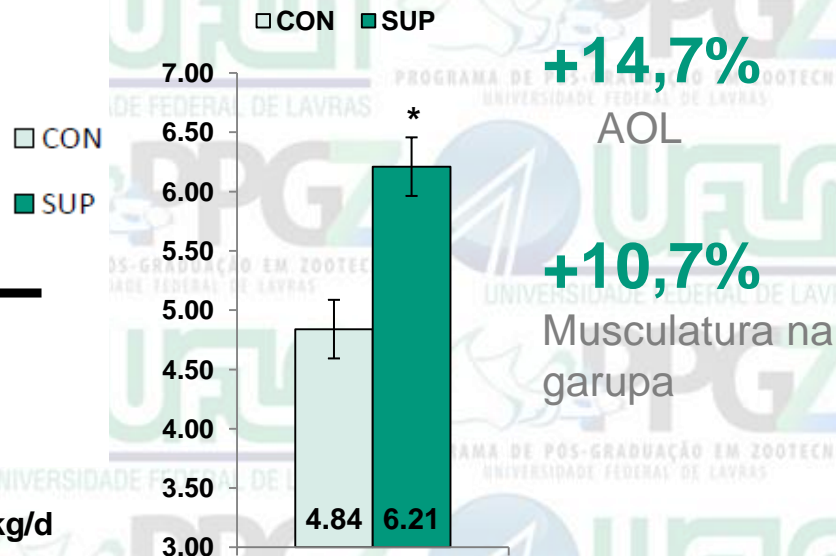
Resultados

Desempenho das vacas durante o período de suplementação

Peso de corpo vazio não gestante, kg



ECC



+14,7%

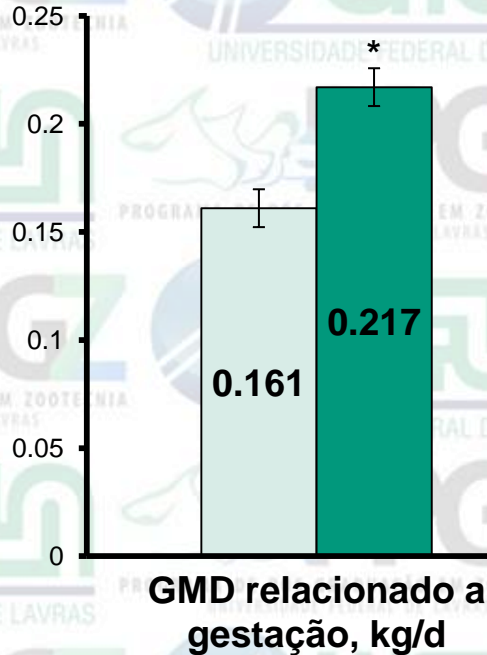
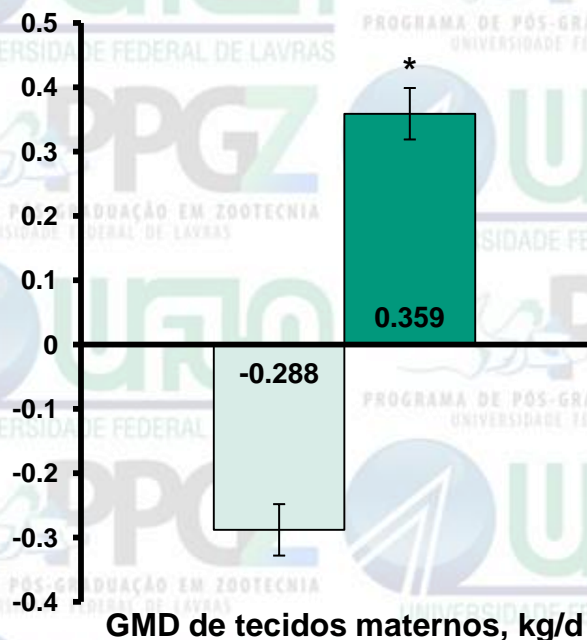
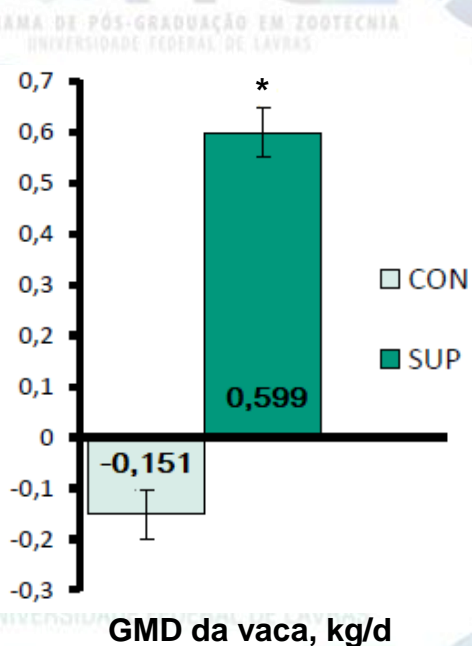
AOL

+10,7%

Musculatura na garupa

Resultados

Desempenho das vacas durante o período de suplementação



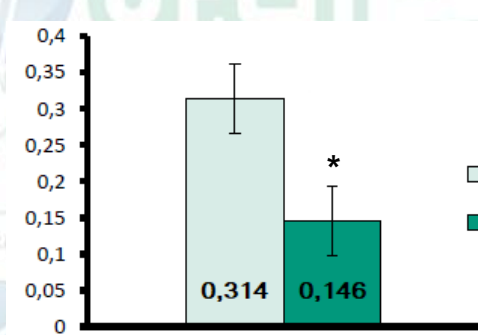
□ CON ■ SUP

□ CON ■ SUP

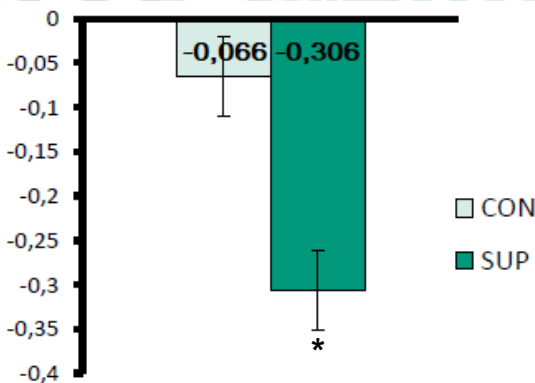
Meneses et al. (2022)

Resultados

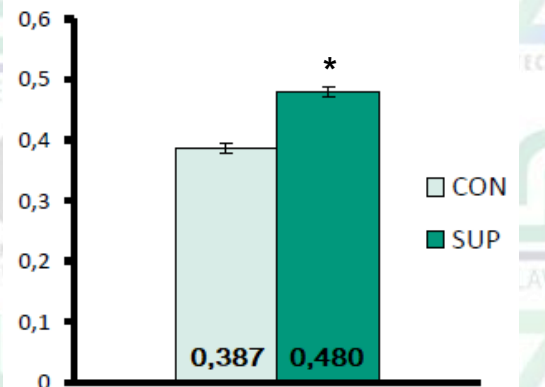
Desempenho das vacas após o período de suplementação



GMD da vaca, kg/d



GMD de tecidos maternos, kg/d



GMD relacionado a gestação, kg/d

Resultados

Consumo e digestibilidade das vacas durante o período de suplementação

Consumo kg/dia

Digestibilidade g/kg MS

	CON	SUP
Forragem	6,01	6,92
MS total	6,01	8,16
MO	4,51	7,17
PB	0,27	0,88
FDNcp	2,89	4,01
EE	0,13	0,23
CNF	1,24	1,98
NDT	2,75	4,97

P < 0,01

	CON	SUP
MS	540,9	598,4
MO	575,5	668,3
PB	240,3	694,5
FDNcp	516,8	605,9
EE	697,0	801,1
NDT	572,8	675,4
Pmic	253,2	588,6
Emic	96,3	123,7

P < 0,01

+30%

Digestibilidade

+28%

Eficiência
microbiana

Meneses et al. (2022)

Resultados

Metabolitos e hormônios plasmáticos em vacas

Período de suplementação

CON SUP

IGF-1 (ng/ml)	61,9	66,9
Insulina (µU/ml)	6,70	10,4
Glicose (mg/dl)	46,9	54,7

$P < 0,01$

Após suplementação

CON SUP

Insulina (µU/ml)	6,58	9,05
Glicose (mg/dl)	48,4	53,3
Ureia (mg/dl)	35,4	30,6
NEFA (mmol/l)	0,105	0,078
BHBA (mmol/l)	0,40	0,48

$P \leq 0,10$

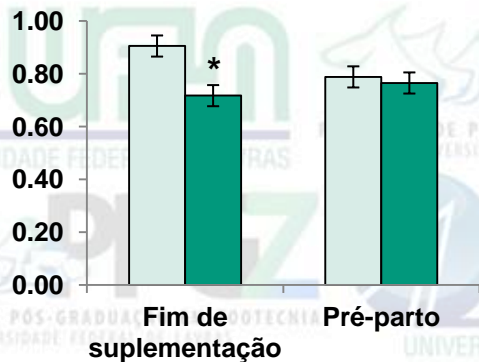
$P \leq 0,10$

Resultados

Parâmetros de fluxo sanguíneo uterino

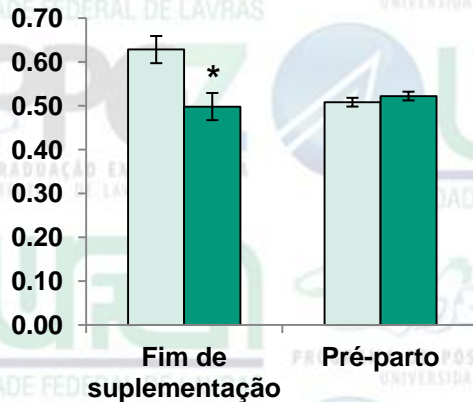
Índice de pulsatilidade

□ CON ■ SUP



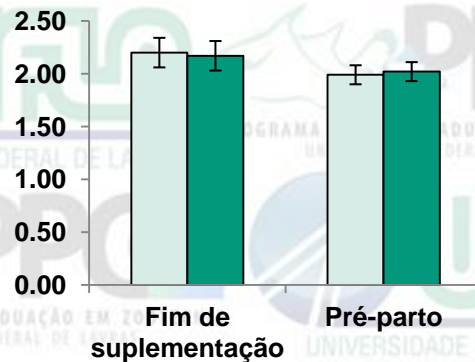
Índice de resistência

□ CON ■ SUP



Rel. Sistólica/diastólica

□ CON ■ SUP



Bezerros de vacas suplementadas no segundo terço de gestação pesaram **14% mais** comparado com os bezerros de vacas controle.

Resultados

Período de suplementação

	CON	SUP
<i>mmol/ml</i>		
AA totais	1018,66	1532,94
AA não essenciais	579,23	833,66

P < 0,01

CON SUP

	CON	SUP
<i>mmol/ml</i>		
Triptofano	15,47	21,55
Alanina	6,87	8,24
Tirosina	141,69	122,21

P < 0,01

Após suplementação

	CON	SUP
<i>mmol/ml</i>		
Fenilalanina	15,47	21,55
Alanina	210,63	286,57
Triptofano	6,87	8,24
Tirosina	37,81	55,90
Leucina	141,69	122,21

P < 0,01

P < 0,01

Resultados

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROGRAMA DE P
UNIVERSI

Período de suplementação

AAs



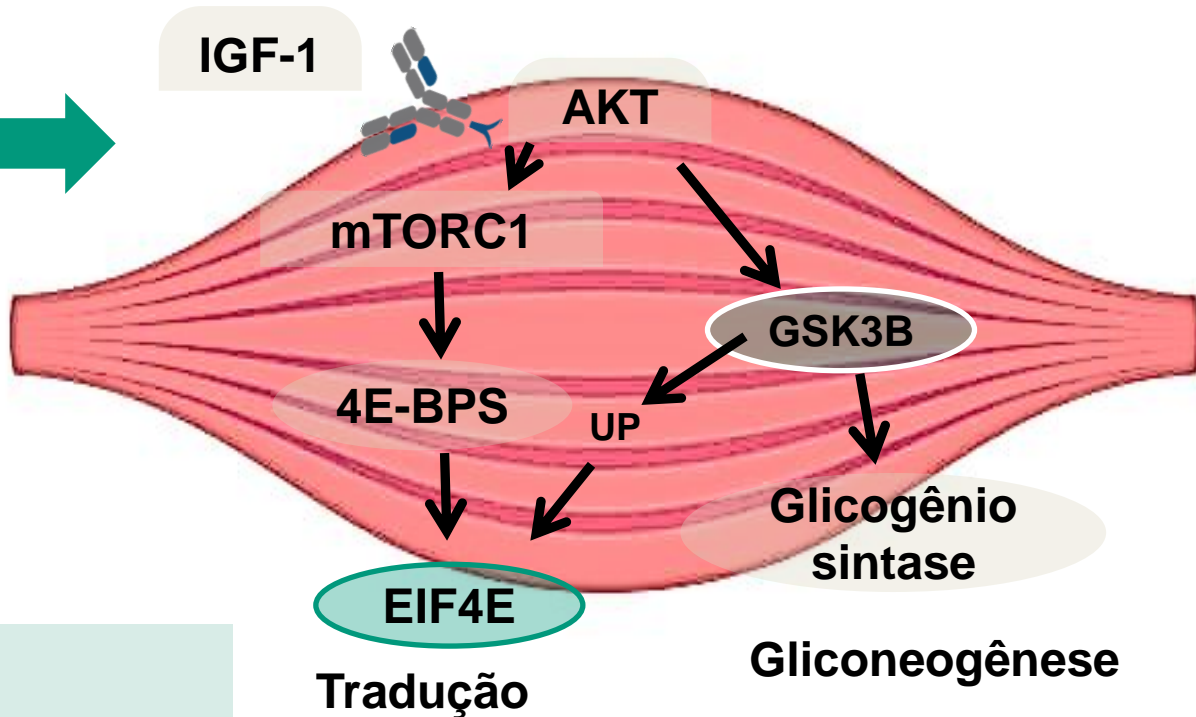
Fatores de crescimento

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROGRAMA DE P
UNIVERSI



Suplementação no terço médio da gestação, **regulou positivamente** a expressão de **EIF4E** e **GSK3B**.

Síntese de proteínas

Meneses et al. (2022)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Resultados

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROGRAMA DE P
UNIVERSI

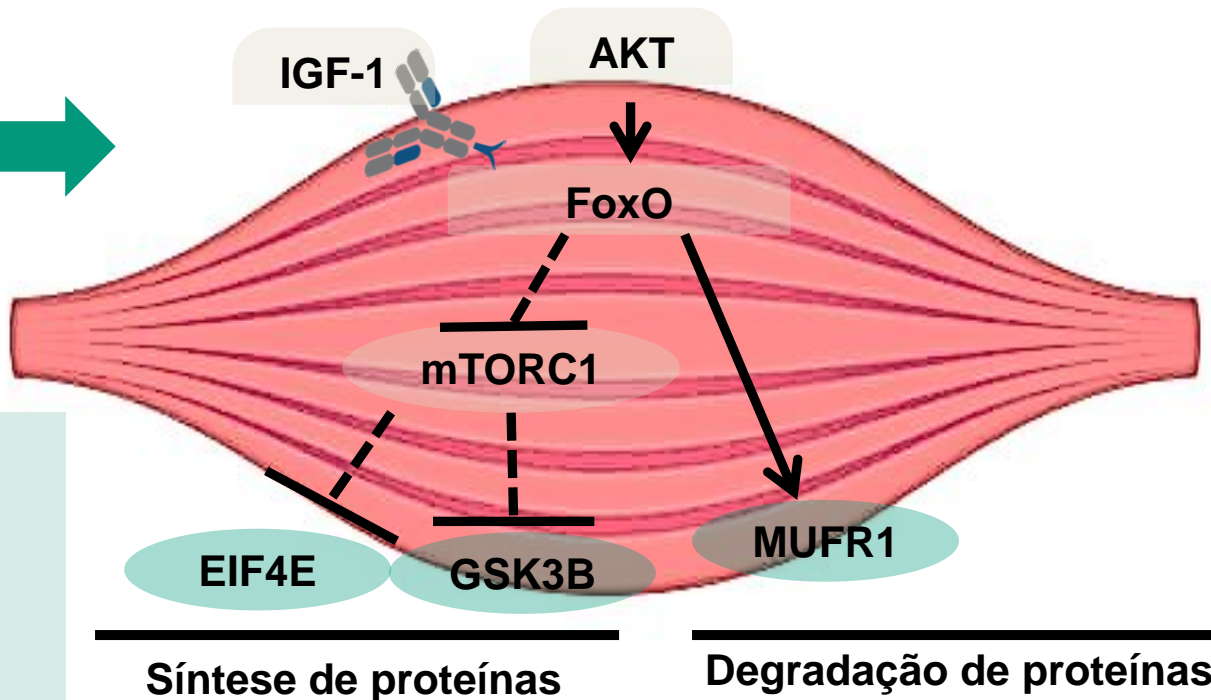
AAs



Fatores de crescimento

Vacas do tratamento **SUP** apresentaram **regulação positiva** de **EIF4E**, **GSK3B** e **MUFR1** após finalizado o período de suplementação, ou seja **no ultimo terço de gestação**.

Após suplementação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



DISSERTATION DEFENSE

**PRODUCTION AND PHYSIOLOGY OF
PREGNANT BEEF COWS SUPPLEMENTED
WITH RUMINALLY
DEGRADABLE OR UNDEGRADABLE
PROTEIN UNDER LOW PROTEIN
BASAL DIETS DURING MID-GESTATION**

ISABELLA DE OLIVEIRA

Advisor: PROF. DR. MATEUS PIES GIONBELLI



30 vacas Tabapuã com gestação de **127 ± 17** dias;

Alocadas em **3** tratamentos durante 100 dias;

CON = (7% PB dieta total) dieta basal + Sal ureado;

RDP = (10% PB dieta total) dieta basal + Proteinado + milho moído fino;

RUP = (15% PB dieta total) dieta basal + Soypass + Probeef ureia.



Oliveira et al. (2022)

Soypass ou proteico energético?

□ CON ■ RDP ■ RUP

Composição nutricional da dieta (%)

	CONTROLE	PDR	PNDR
NDT	55.79	62.59	67.03
MODR	51.47	52.91	50.72
PB	7.00	9.95	14.99
PDR	5.48	7.77	7.45
PNDR	1.52	2.18	7.54
PNDRd	0.92	1.37	6.31

□ CON ■ RDP ■ RUP

Atendimento das exigências (%)

	CONTROLE	PDR	PNDR
NDT	83%	104%	116%
PB	59%	104%	163%
PDR	69%	120%	120%
PNDR	39%	70%	251%

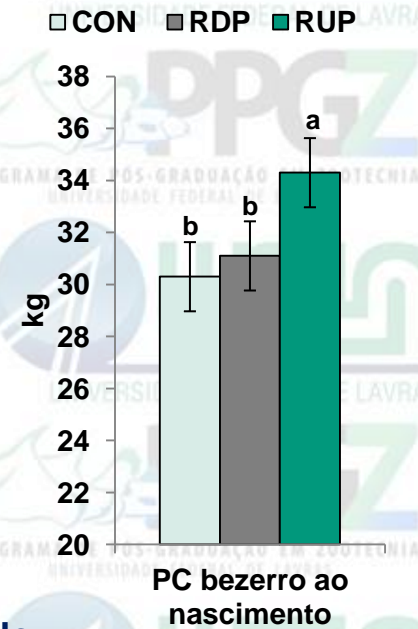
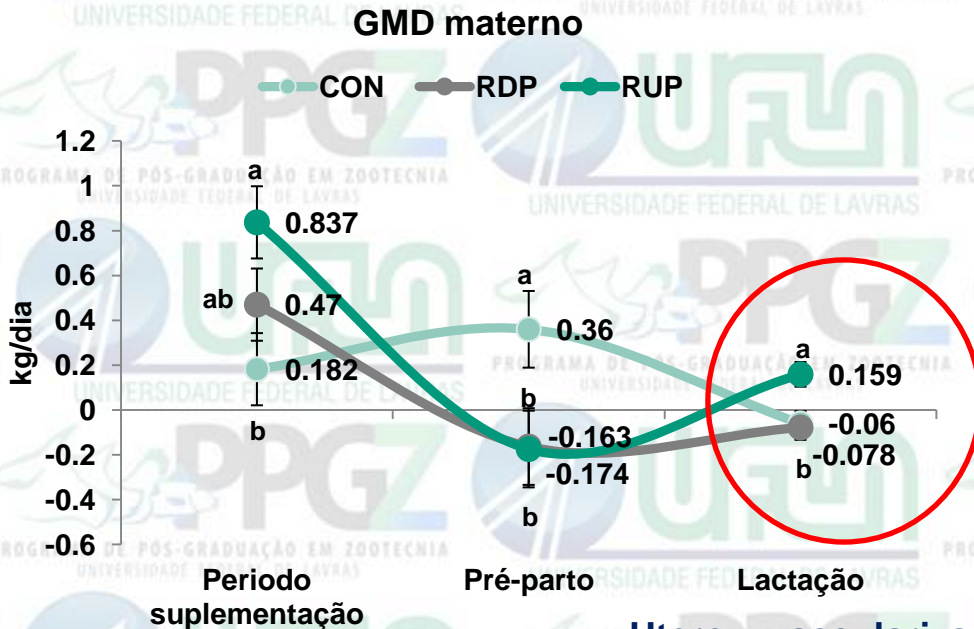
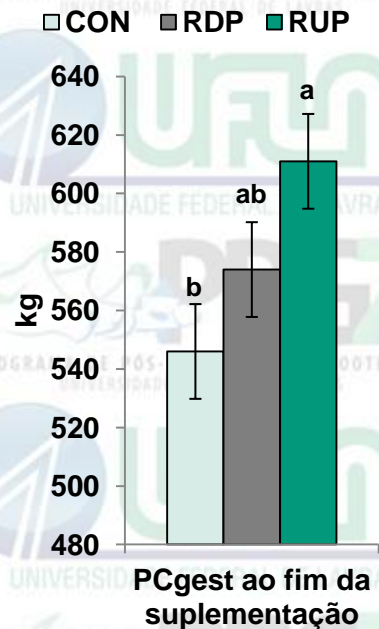
Resultados

Os tratamentos RDP e RUP apresentaram maior consumo e digestibilidade da MS e suas frações de nutrientes comparado com o grupo de vacas CON.

Vacas do grupo RUP consumiram 22,2% de MS e nutrientes a mais que o grupo RDP, porém, não houve diferença na digestibilidade total aparente em ambos os grupos suplementados.

Resultados

Melhor nutrição = melhor desempenho materno na gestação e lactação

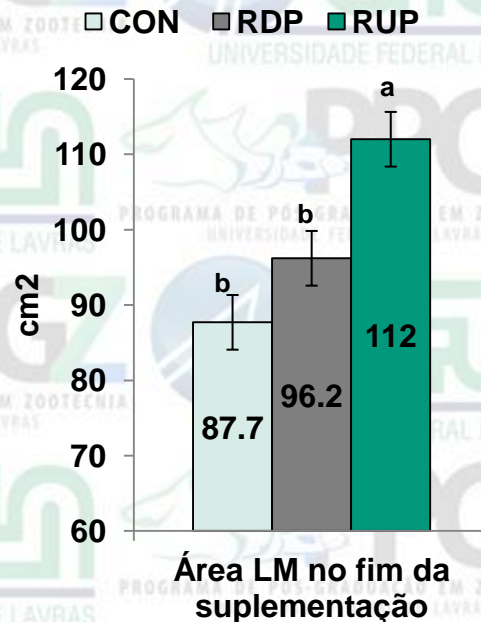
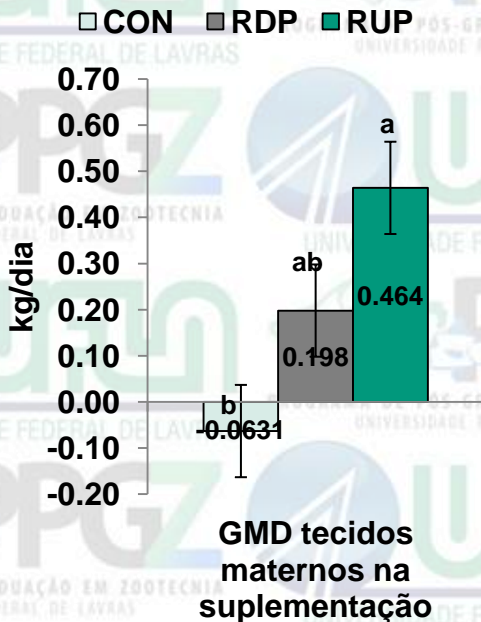
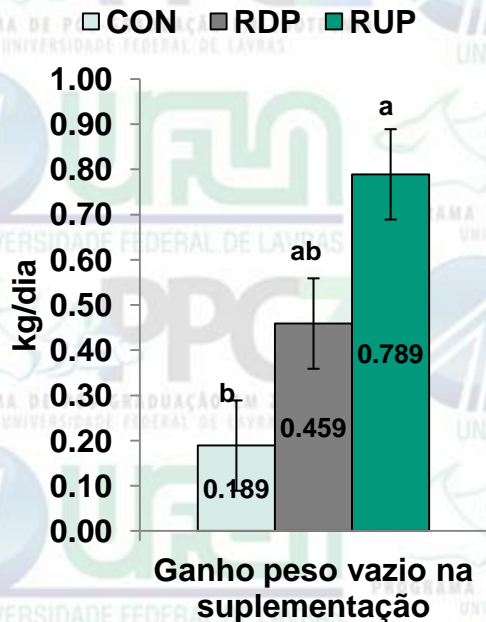


Utero + vascularizado
involui muito mais
rapidamente

Oliveira et al. (2022)

Resultados

Parâmetros de deposição de tecidos maternos

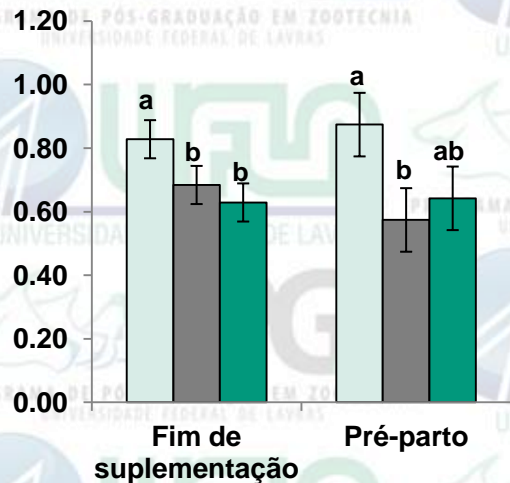


Resultados

Parâmetros de fluxo sanguíneo uterino

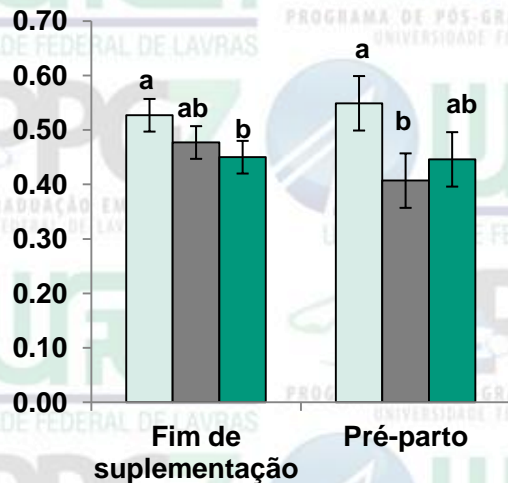
Índice de pulsatilidade

□ CON ■ RDP ■ RUP



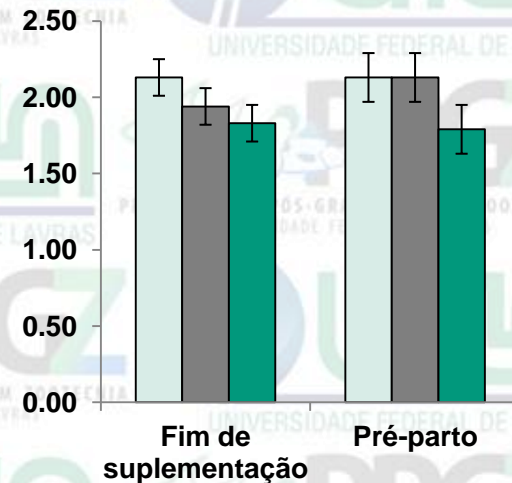
Índice de resistência

□ CON ■ RDP ■ RUP



Rel. Sistólica/diastólica

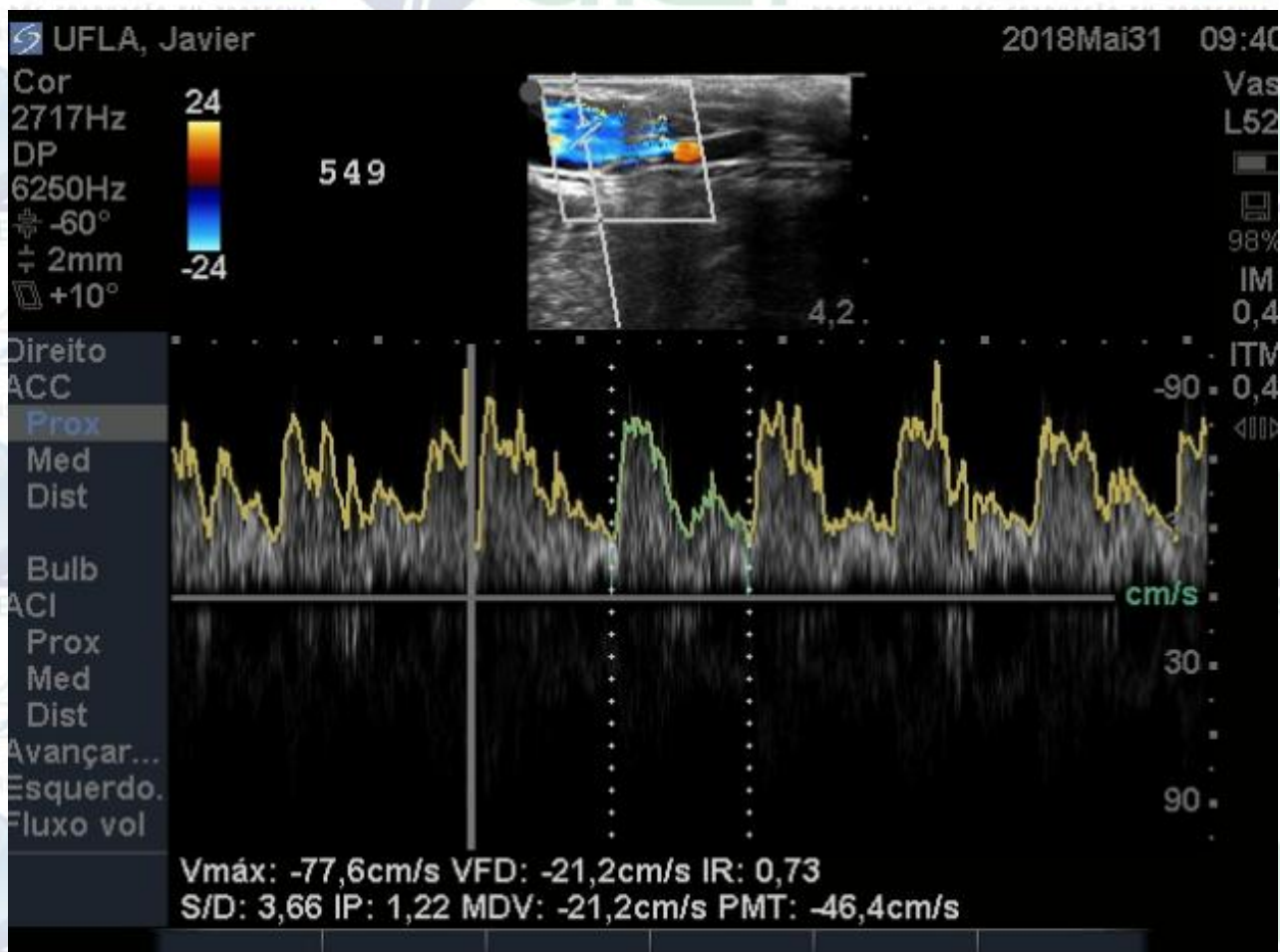
□ CON ■ RDP ■ RUP



Metabolitos sanguíneos em vacas ao final do período de suplementação e no pré-parto **não foram afetados**, exceto a **ureia** que foi **10,7%** mais **baixa** nos tratamento **RDP** e **RUP** comparado com o grupo **CON** ao dia **227 de gestação**.

Útero de vacas que passam fome trabalha mais

Há maior pulsação como tentativa de superar a maior resistência ao fluxo sanguíneo no útero de vacas que passaram fome durante a gestação



Effects of protein supplementation on Nelore cows' reproductive performance, growth, myogenesis, lipogenesis and intestine development of the progeny

Liziana Maria Rodrigues^A, Jon Patrick Schoonmaker^B, Flavio Dutra Resende^C, Gustavo Rezende Siqueira^C, Otavio Rodrigues Machado Neto^D, Mateus Pies Gionbelli^A, Tathiane Ramalho Santos Gionbelli^A and Marcio Machado Ladeira^{ID A,E}

92 vacas Nelore com gestação de **124 ± 21** dias;

Alocadas em **2** tratamentos até o parto;

NS = *Sal ad libitum*

SUPP = suplementadas com **369** g PB e **2,11** Mcal por dia.

Ambos tratamentos com oferta de forragem de **4,9 kg/100 kg** MS/PC e **6,9%** PB.



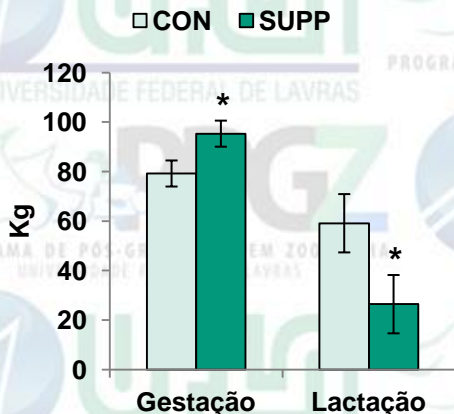
Rodrigues et al. (2021)



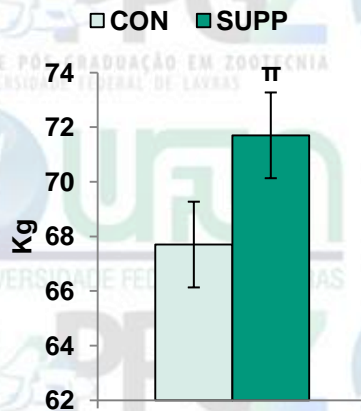
Resultados

Medidas de desempenho das vacas desde a concepção até a desmama

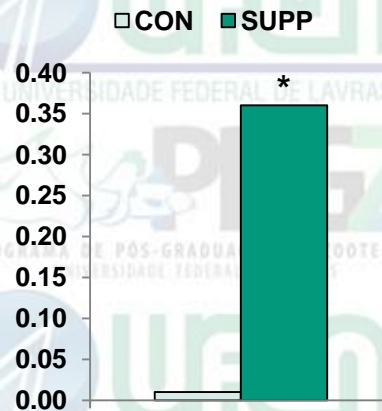
Ganho de peso corporal das vacas



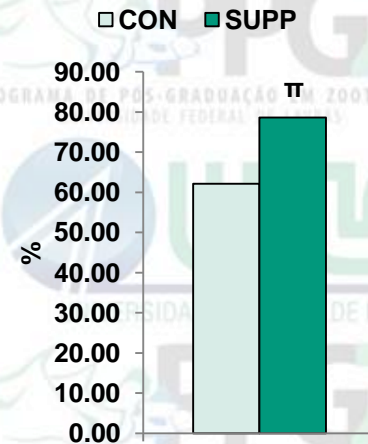
Peso componentes gestacionais



Mudança de ECC durante a gestação



Taxa de prenhez



+19% de prenhez nas 2 primeiras IATFs da estação seguinte

Rodrigues et al. (2021)



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Livestock Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/livsci



The course of pregnancy changes general metabolism and affects ruminal epithelium activity pattern in Zebu beef heifers

Gabriel Miranda Moreira^a, Gleidson Luz Aguiar^a, Javier Andrés Moreno Meneses^a,
Matheus Henrique da Luz^a, Maria Gabriela Borges Bahia Monteiro^a, Lorena Lara^a,
Márcio Machado Ladeira^a, José Camisão de Souza^a, Marcio de Souza Duarte^{b,c},
Mateus Pies Gionbelli^{a,*}

^a Department of Animal Science, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP: 37200-900, Brazil

^b Department of Animal Science, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 36570-000, Brazil

^c Muscle Biology and Nutrigenomics Laboratory, Universidade Federal de Viçosa, 36570-900, Viçosa-MG, Brazil

Rúmen entra em estado de economia de energia no final da gestação

+ taxa de passagem

- Digestão

Compensação da menor capacidade de consumo

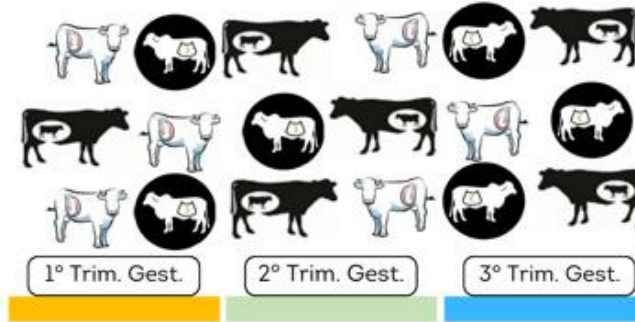
Moreira et al. (2021)

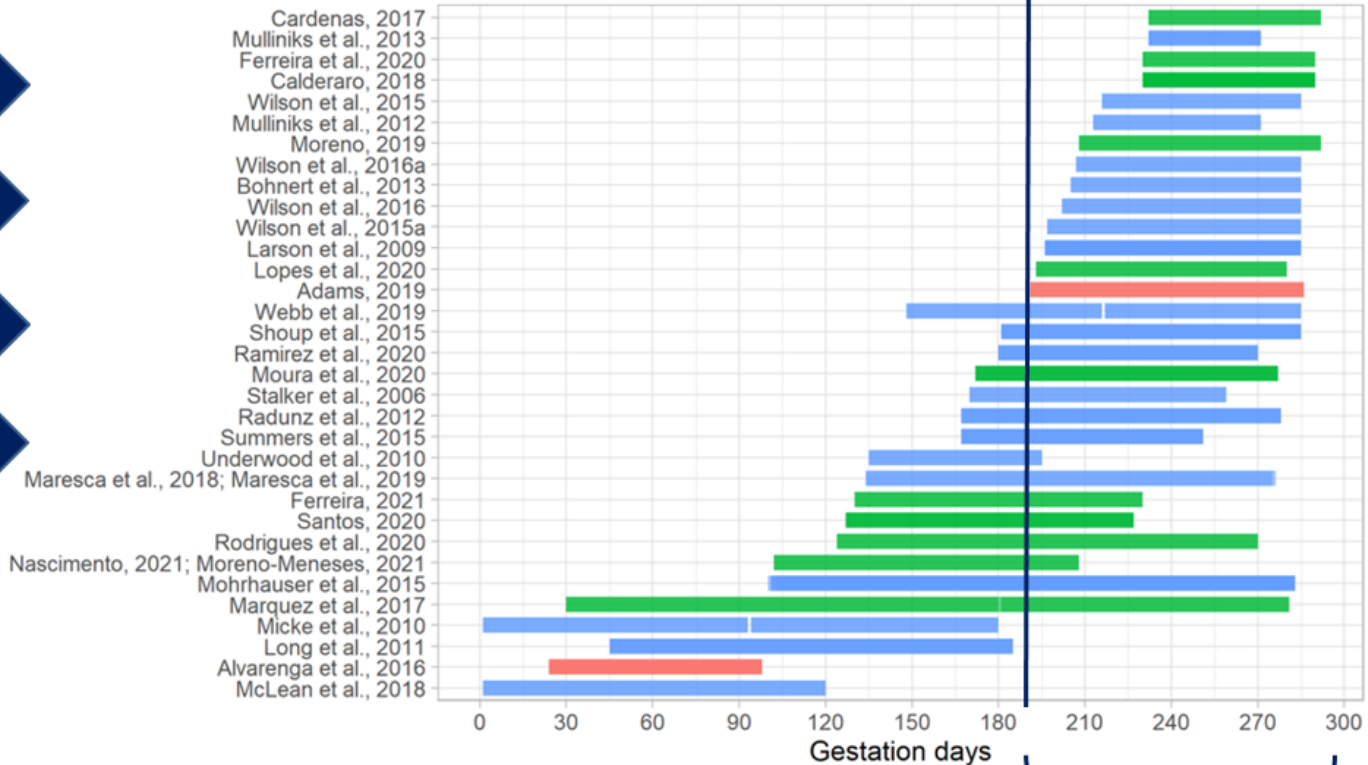
Effects of prenatal diet and cow body weight during pregnancy on offspring performance: a meta-analysis investigation

35 Studies



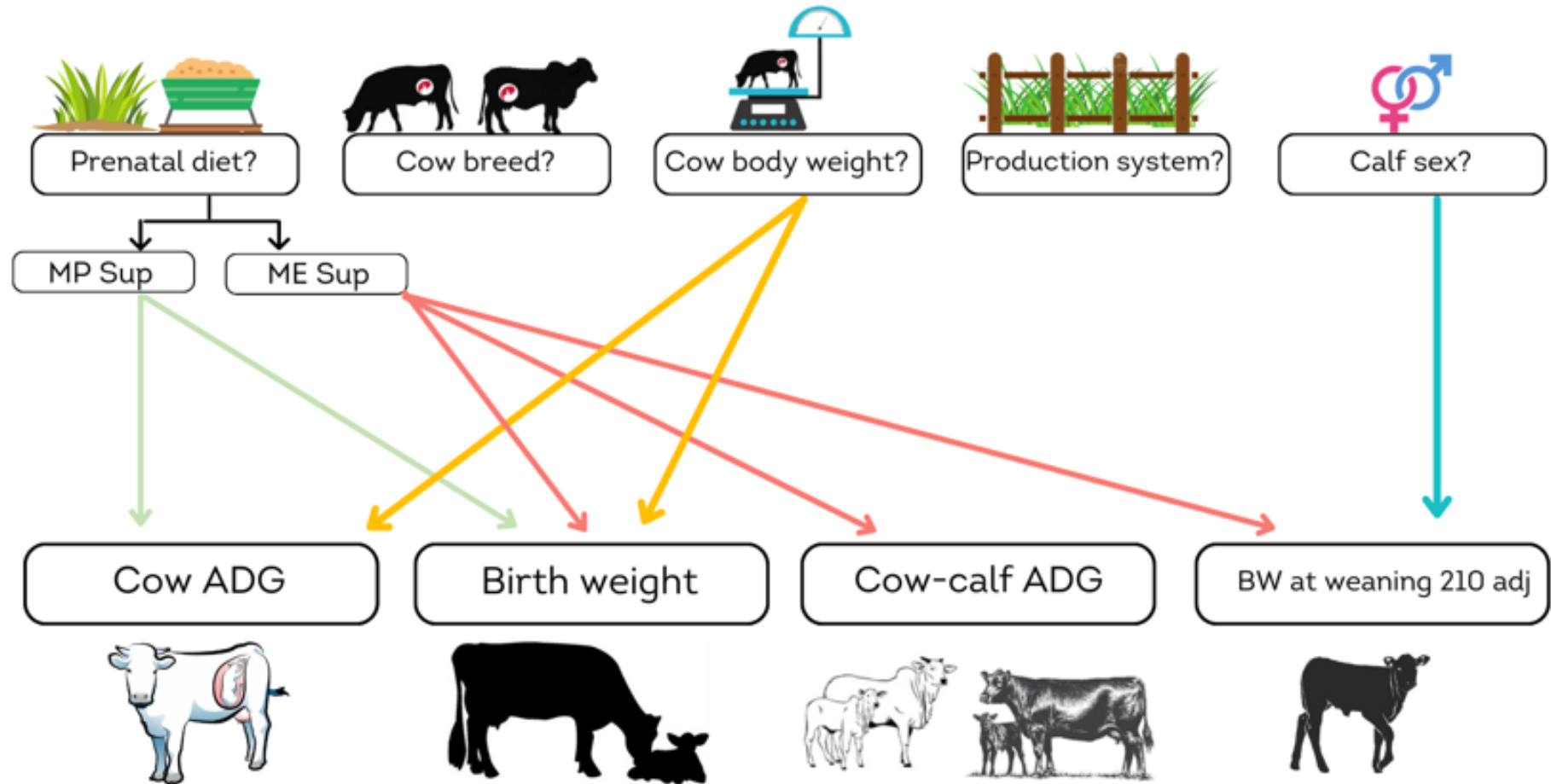
3854 Pregnant Cows





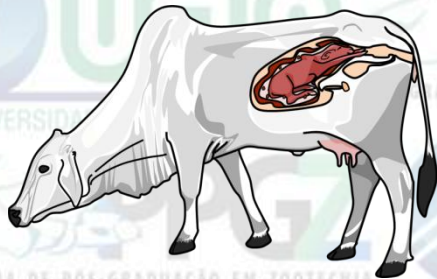
81%

Breed ■ crossbreed ■ indicus ■ taurus



Nutrição e longevidade de uma vaca de corte no sistema produtivo

- Principais definidores de longevidade de uma vaca de corte no sistema produtivo:
 - Produzir um bezerro por ano
 - Emprenhar cedo dentro da estação de monta
- Nutrição na gestação tem papel fundamental
- ECC ao parto / rápido retorno à atividade ovariana cíclica / rápida involução uterina





Pra levar
pra casa!

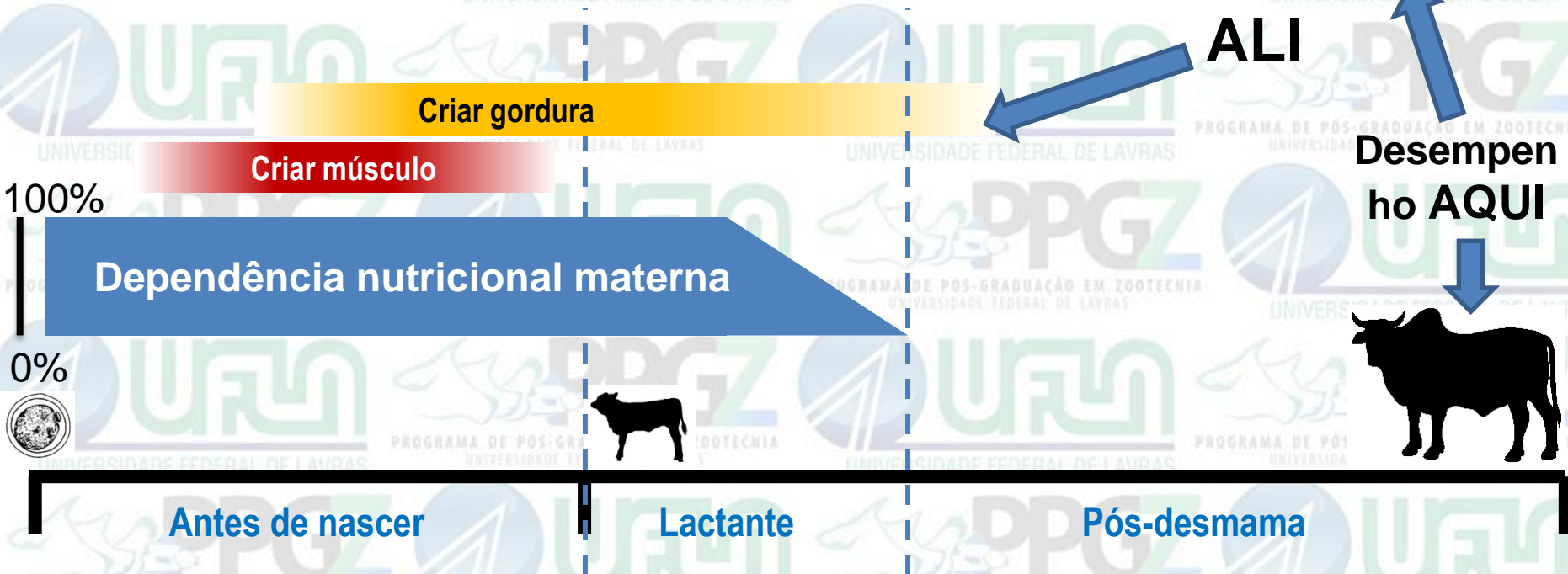
Vaca com bezerro ao pé em experimento de programação fetal. Rebanho da UFLA, Lavras, MG

Dependência ambiental materna de um bezerro

Durante o processo de expressão do genótipo para formação dos tecidos que vão definir a eficiência e a qualidade da carcaça produzida, um animal é + de 90% dependente da mãe

Depende do que aconteceu
ALI

Desempenho **AQUI**



“A programação fetal não põe nada. O desempenho já tava lá, mas tava sendo mascarado pela falta de cuidado com a vaca”.



Vacas em pasto de seca, em algum lugar do Brasil

“Ao invés de esquecer da vaca entre a desmama e o parto, devemos usar essa fase para recuperar ECC, pensar na programação fetal do bezerro e, preparar essa vaca para a próxima EM”.



Bora cuidar melhor das nossas vacas!?!?

Vaca tá perdendo peso na seca?

Coloque ela pra ganhar peso

Pasto tem menos de 8% de PB?

Suplemente até que a dieta chegue a 10% de PB

Vaca precisando recuperar mais ECC?

Usar proteinado com maior teor de PB (40 vs 30%) por exemplo

Rebanho de cria – Universidade Federal de Lavras (UFLA)



Quer um bezerro ótimo?

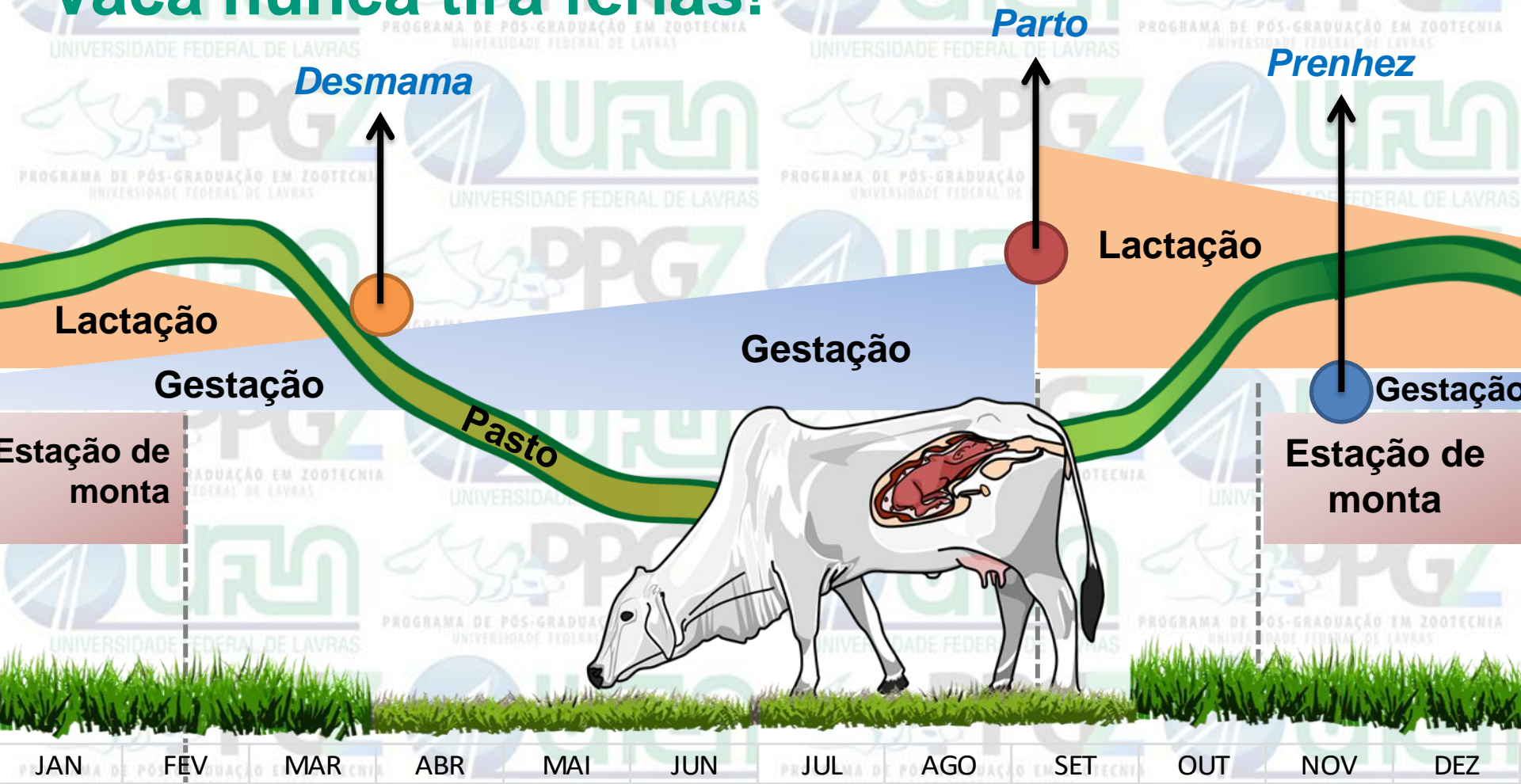
Cuide da vaca!

O ano todo!

O que vemos na prática?



Vaca nunca tira férias!



Vaca bem cuidada durante a gestação = caminho para o sucesso



Animais de maior desempenho

Só estão expressando o que tá no genótipo deles

Gestação mais saudável e “fácil”

Supostamente menor nível de comunicação materna para geração de fenótipo poupador (bezerro negativamente programado)

Nutrição gestacional afeta a qualidade dos produtos da pecuária

Bezerro de vaca mal cuidada não desempenha bem ao longo da vida

O resultado na cria não é fácil de ser mensurado

Melhorar a nutrição gestacional da vaca traz benefícios a curto, médio e longo prazo, mas é preciso saber medir pra controlar e planejar

Mateus P. Gionbelli
Departamento de Zootecnia
Universidade Federal de Lavras

Muito obrigado!