

Impacto da nutrição fetal na qualidade da carne da progênie

Prof. Saulo da Luz e Silva

Departamento de Zootecnia

FZEA/USP



33ª Reunião Anual do CBNA - 2021
Congresso Sobre Nutrição
Pré-natal e de Animais Jovens

AVES . SUÍNOS. BOVINOS

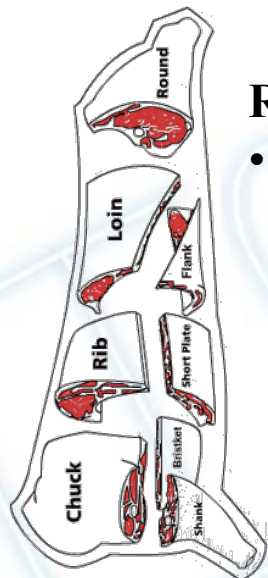
10 a 11
novembro

- Considerações iniciais;
- Fatores que influenciam o rendimento e a qualidade da carne;
- Crescimento e desenvolvimento dos tecidos na fase intrauterina;
- Efeitos da nutrição fetal no rendimento e qualidade da carne;
- Considerações finais.

- Aumento da demanda: Produção deve aumentar em cerca de 30% até 2050;
 - Aumentar a eficiência produtiva
- Maior demanda por qualidade: consumidores buscam, cada vez mais, produtos com qualidade diferenciada;
- Tendência de comercialização da carne com base na qualidade.



Características de importância a serem consideradas

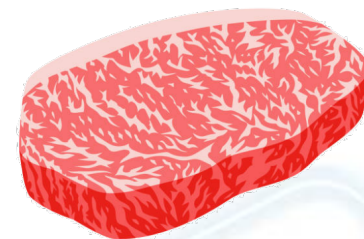


Rendimento de cortes (carcaça)

- Quantidade de produto a ser comercializado;
 - Peso de carcaça;
 - Área de olho de lombo;
 - Gordura
 - Subcutânea
 - Interna

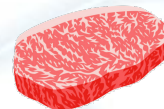
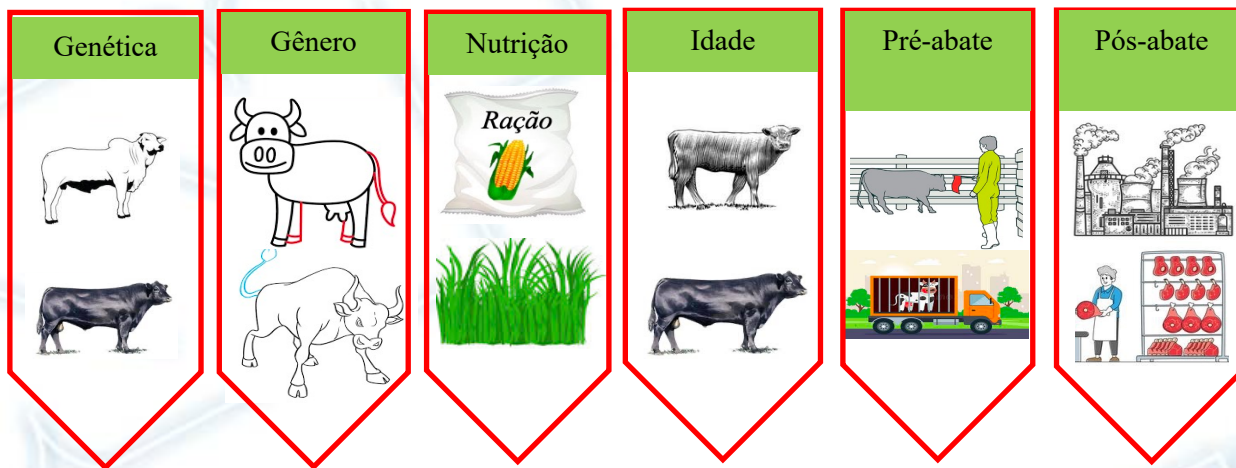
Qualidade sensorial (carne)

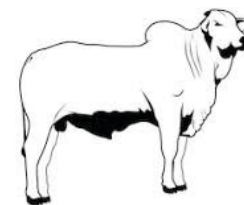
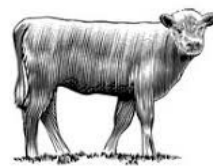
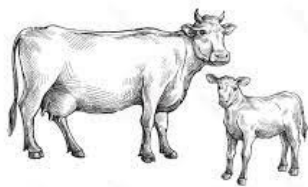
- Maciez
- Cor
- Sabor
- Suculência
- Odor



Genética, gênero, idade, manejo nutricional, manejo pré-abate e práticas pós-abate, etc.

Fatores que influenciam no rendimento e na qualidade da carne





Pré-natal

Pós-natal

Concepção

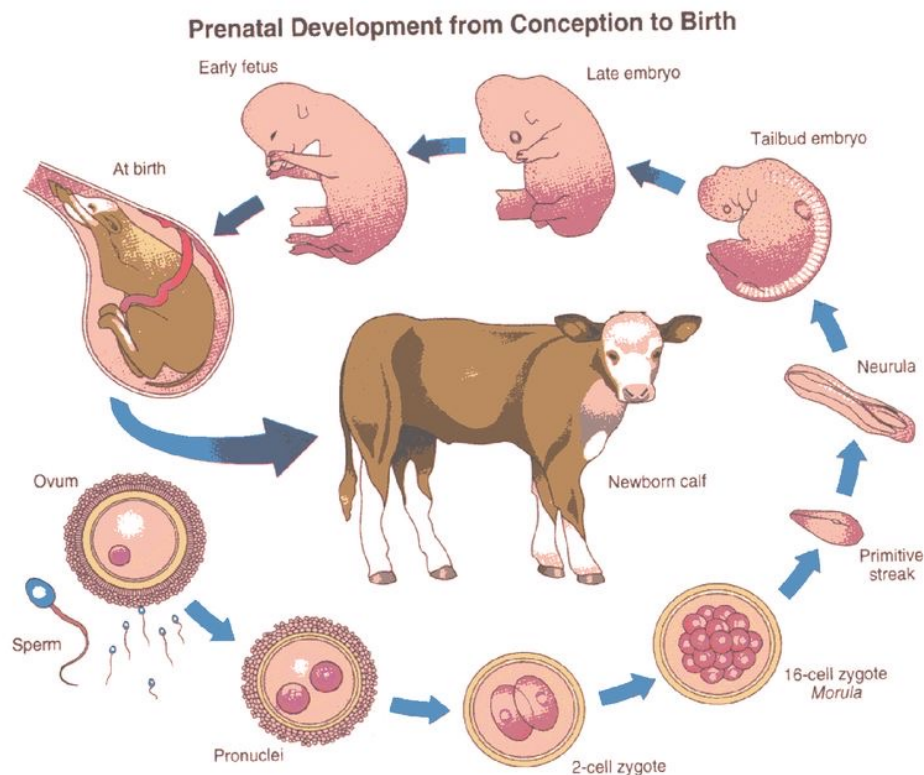
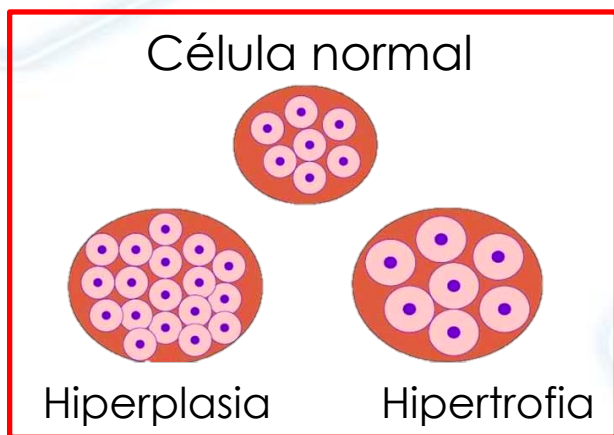
Nascimento

Abate

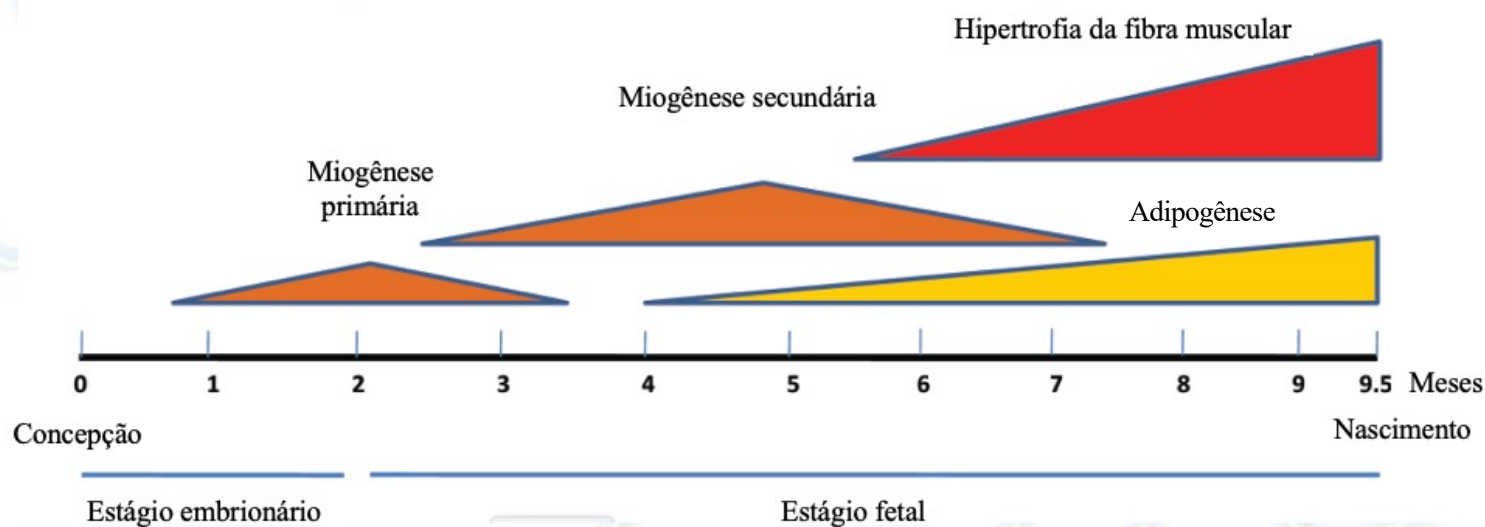
25 a 30% da
vida do animal

Crescimento pré-natal

- Período de grandes transformações;
- Altamente dependente de nutrientes;
- Desenvolvimento muscular acontece basicamente no estágio fetal (hiperplasia das fibras musculares)

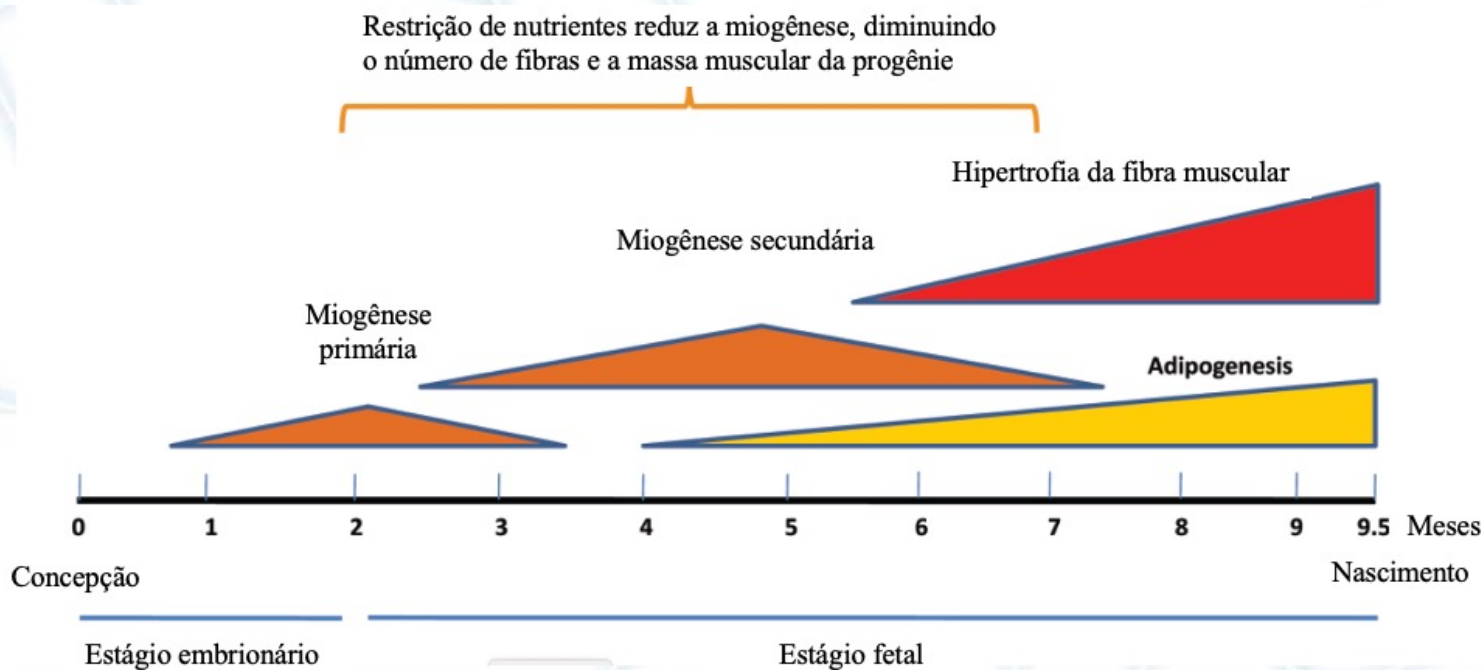


Impacto da restrição de nutrientes na fase pré-natal sobre o crescimento muscular



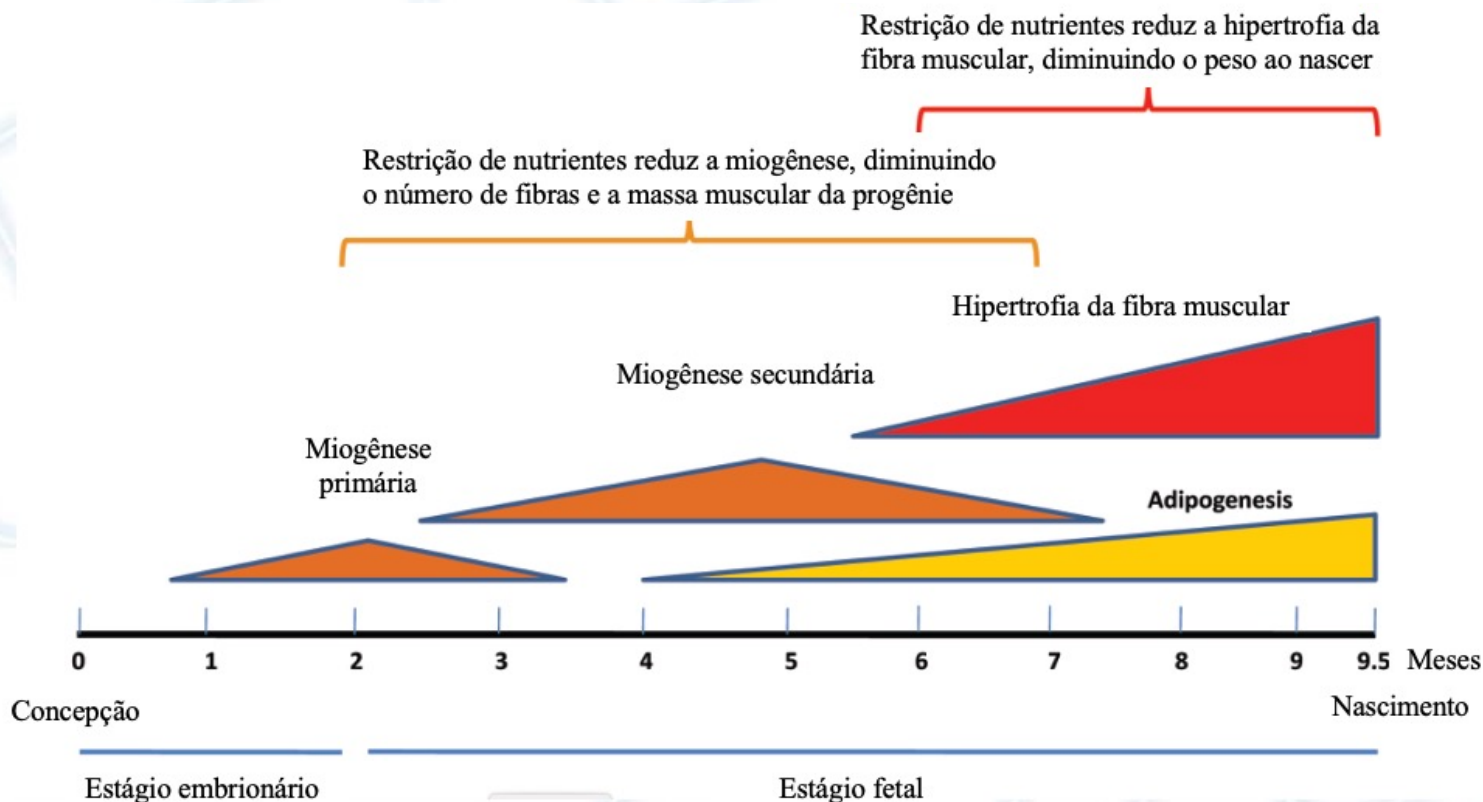
Fonte: Adaptado de Du et al., 2010

Impacto da restrição de nutrientes na fase pré-natal sobre o crescimento muscular



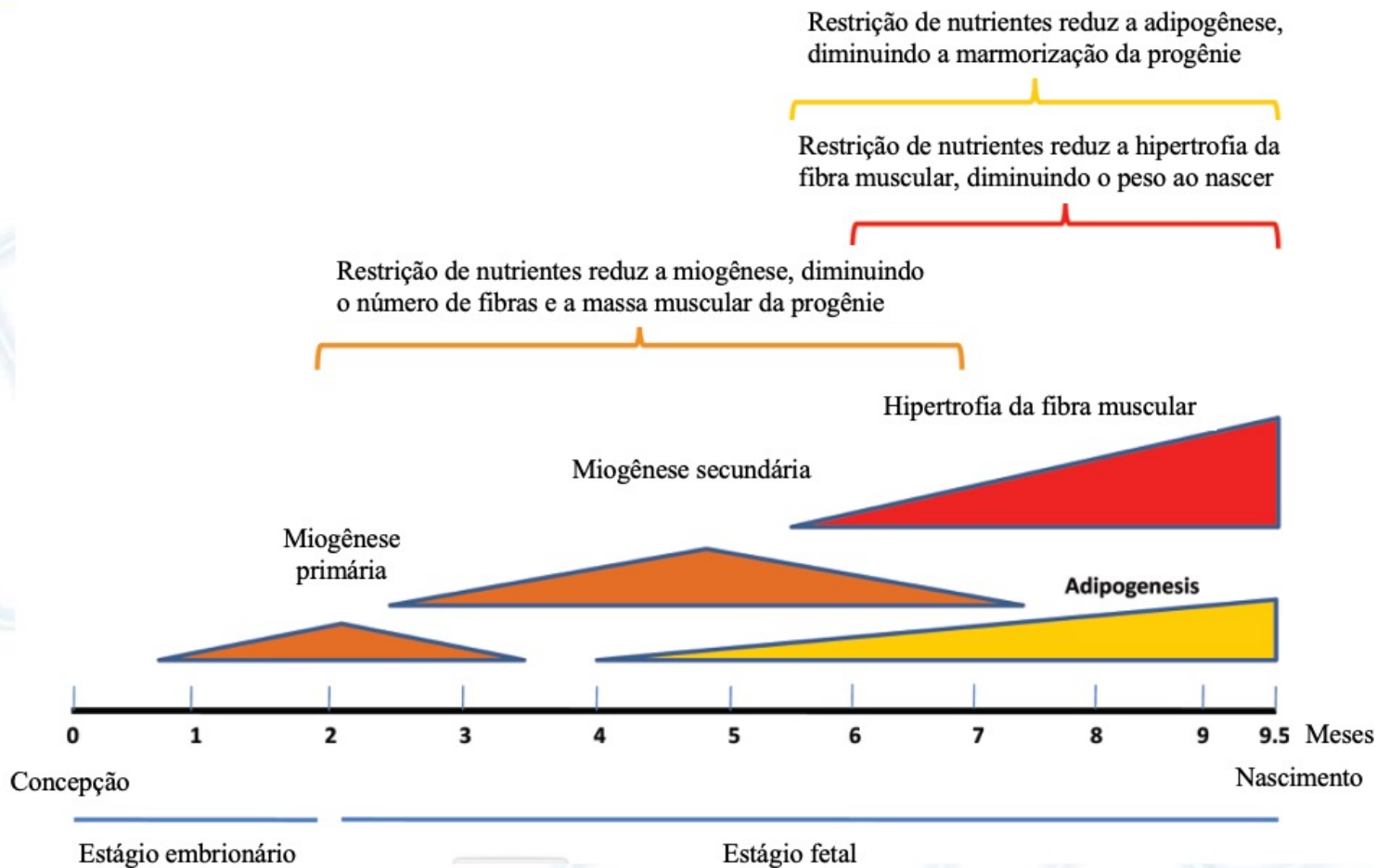
Fonte: Adaptado de Du et al., 2010

Impacto da restrição de nutrientes na fase pré-natal sobre o crescimento muscular

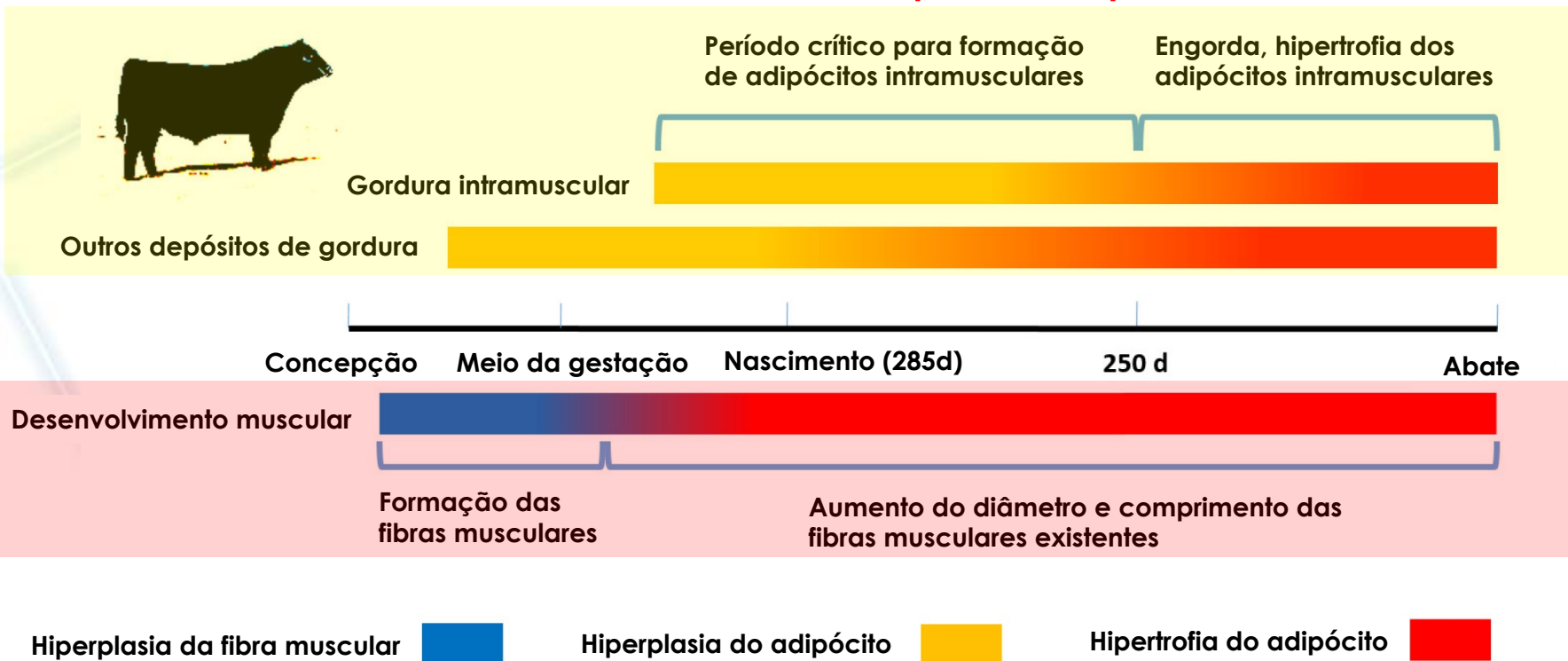


Fonte: Adaptado de Du et al., 2010

Impacto da restrição de nutrientes na fase pré-natal sobre o crescimento muscular

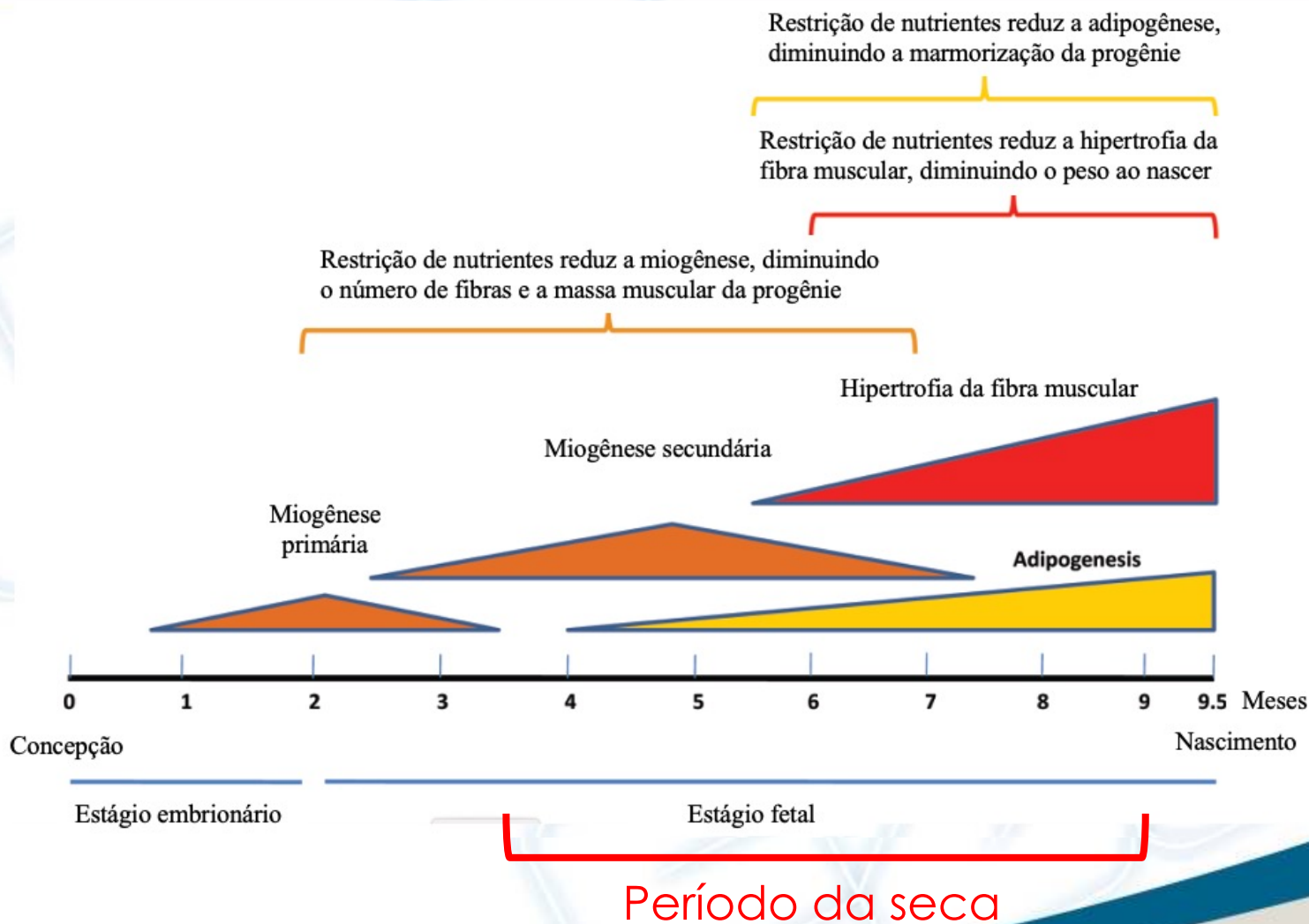


Fonte: Adaptado de Du et al., 2010



Fonte: Adaptado de Du et al., 2017

Impacto da restrição de nutrientes na fase pré-natal sobre o crescimento dos tecidos



Fonte: Adaptado de Du et al., 2010

Efeito do plano nutricional na segunda metade da gestação sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça

Item	Treatment		P-value
	Native range ^a	Improved pasture ^b	
Birth weight, kg	38.7 ± 2.0	36.6 ± 1.9	0.46
Weaning weight, kg	242.1 ± 3.7	256.2 ± 3.5	0.02
Adjusted 205 day weight, kg	261.5 ± 7.0	269.1 ± 6.5	0.44
Finishing period			
Initial body weight, kg	355.1 ± 4.7	357.5 ± 4.4	0.71
Final body weight, kg	538.0 ± 8.3	560.2 ± 7.7	0.07
Average daily gain, kg/d	1.489 ± 0.067	1.656 ± 0.062	0.05
Total body weight gain, kg	180.2 ± 8.0	200.37 ± 7.5	0.05
Live weight at slaughter, kg	520.6 ± 7.7	543.9 ± 7.1	0.04
12th rib fat thickness, cm	1.11 ± 0.15	1.51 ± 0.14	0.05
Adjusted 12th rib fat thickness, cm	1.24 ± 0.12	1.64 ± 0.11	0.02
Kidney, pelvic and heart fat, % of HCW	3.96 ± 0.25	3.59 ± 0.24	0.32
HCW, kg	329.5 ± 4.8	348.2 ± 4.5	0.01
Yield grade	3.54 ± 0.18	3.84 ± 0.17	0.23
Marbling score ^c	420 ± 16	455 ± 15	0.12

Fonte: Underwood et al., 2010 – Meat Sci.

Efeito do plano nutricional na segunda metade da gestação sobre a composição e a qualidade da carne.

Item	Treatment		
	Native range ^a	Improved pasture ^b	P-value
Moisture, %	72.14 ± 0.45	70.79 ± 0.42	0.05
Protein, %	21.16 ± 0.25	20.73 ± 0.24	0.17
Ether extract, %	4.82 ± 0.53	6.00 ± 0.49	0.06
Ash, %	1.153 ± 0.015	1.154 ± 0.014	0.99

Item	Treatment		
	Native range ^a	Improved pasture ^b	P-value
<i>Longissimus</i> muscle area, cm ²	75.4 ± 2.2	78.7 ± 2.0	0.26
<i>Longissimus</i> muscle WBSF, N	37.29 ± 1.28	31.00 ± 1.19	0.004
Collagen content, µg/mg of <i>Longissimus</i> muscle	19.2 ± 1.9	15.7 ± 1.9	0.21
<i>Semitendinosus</i> , % of HCW	1.16 ± 0.07	1.20 ± 0.07	0.19

Fonte: Underwood et al., 2010 – Meat Sci.

Efeito da restrição severa durante a gestação (30 e 90 dias até o parto) sobre o desempenho em confinamento.

	Prenatal growth/birth weight		Significance of difference (<i>P</i>)
	Low (<i>n</i> = 77)	High (<i>n</i> = 77)	
Birth weight (kg)	28.1	38.4	
At equivalent age (26 to 30 months)			
Feedlot entry (26 months) weight (kg)	466	513	<0.001
Feedlot ADG (g) [†]	1279	1396	0.004
Feed intake (kg/day) [†]	13.21	14.63	<0.001
Feed efficiency (kg DM intake/kg LW gain)	10.00	10.38	0.26
Residual feed intake (kg) [‡]	-0.005	0.003	0.99
At equivalent feedlot entry LW (490 kg)			
Feedlot ADG (g) [†]	1317	1361	0.46
Feed intake (kg/day) [†]	13.86	14.01	0.55
Feed efficiency (kg DM intake/kg LW gain)	10.25	10.15	0.89

Fonte: Greenwood & Cafe, 2007 – Animal

Efeito da restrição severa durante a gestação sobre características de carcaça ao abate

	Prenatal growth/birth weight		Significance of difference (<i>P</i>)
	Low (<i>n</i> = 120)	High (<i>n</i> = 120)	
At equivalent age (30 months)			
Carcass weight (kg)	364	396	<0.001
Retail yield (kg)	239	257	<0.001
At equivalent carcass weight (380 kg)			
Eye muscle area (cm ²)	90.4	88.9	0.25
P8 fat depth (mm)	21.3	19.6	0.048
Rib fat depth (mm)	10.9	10.5	0.35
Aus-Meat marble score	1.83	1.86	0.56
USDA marble score	447	444	0.98
<i>Longissimus</i> IMF (%)	6.8	7.0	0.62
Ossification score	206	195	0.009
Retail yield (kg)	249	247	0.20
Bone (kg)	66.9	67.6	0.10
Fat trim (kg)	54.6	56.0	0.58

Fonte: Greenwood & Cafe, 2007 – Animal

Efeito da restrição severa durante a gestação sobre características de qualidade da carne

	Prenatal growth/birth weight		Significance of difference (<i>P</i>)
	Low (<i>n</i> = 120)	High (<i>n</i> = 120)	
<i>Longissimus</i>			
Peak force (N) [†]	39.2	40.5	0.26
Compression (N) [†]	13.9	14.4	0.19
Cooking loss (%)	21.6	21.7	0.57
Ultimate pH	5.47	5.48	0.50
Colour L (lightness)	39.5	40.0	0.21
Colour a (red/green)	26.3	26.7	0.20
Colour b (yellow/blue)	13.6	13.8	0.15
<i>Semitendinosus</i>			
Peak force (N) [†]	46.2	46.4	0.81
Compression (N) [†]	22.6	22.7	0.97
Cooking loss (%)	21.5	21.3	0.52

Fonte: Greenwood & Cafe, 2007 – Animal

Trait	Cow energy status			<i>P</i> -value	
	Positive ³	Negative ⁴	SEM	Status	Block
Days of gestation ²	101	102	1.4	0.5710	0.0652
Initial BCS	4.80	4.92	0.052	0.2001	0.0092
Final BCS	4.97	4.28	0.044	<0.0001	0.0050
Change in BCS	0.17	-0.64	0.050	<0.0001	0.1938
Initial BW, kg	464	462	2.3	0.6851	<0.0001
Final BW, kg	517	437	2.4	<0.0001	<0.0001
Change in BW, kg	53	-25	2.1	<0.0001	0.0612
Initial LMA, cm ²	57.71	59.48	0.948	0.2104	0.0005
Final LMA, cm ²	60.70	53.05	1.038	<0.0001	0.0002
Change in LMA, cm ²	2.99	-6.43	0.723	<0.0001	0.6235
Initial 12th rib fat thickness, cm	0.39	0.40	0.014	0.9407	0.0076
Final 12th rib fat thickness, cm	0.42	0.35	0.011	0.0113	0.0389
Change in 12th rib fat thickness, cm	0.02	-0.05	0.009	0.0071	0.2735

Efeito plano nutricional no segundo terço da gestação sobre o desempenho das vacas

Fonte: Mohrhauser et al., 2015 – JAS

Efeito plano nutricional no segundo terço da gestação sobre características de carcaça

Trait	Cow energy status			<i>P</i> -value		
	Positive	Negative	SEM	Status	Sex	Status × sex
HCW, ¹ kg	330	325	4.2	0.3735	<0.0001	0.5896
Dressing percent ^{1, 2}	63.09	62.93	0.202	0.5575	0.1199	0.3332
12th rib backfat, cm ²	1.24	1.13	0.048	0.0819	0.0070	0.8510
LMA, ³ cm ²	83.52	84.23	1.154	0.6496	0.0285	0.6111
KPH, ⁴ %	2.09	2.10	0.030	0.9605	<0.0001	0.8986
USDA yield grade ⁴	2.88	2.67	0.086	0.0768	0.2004	0.9916
Marbling score ^{4, 5}	431	443	8.9	0.3200	0.0052	0.7309
MRatio ^{4, 6}	-0.24	0.30	0.182	0.0297	0.9191	0.6699
Intramuscular fat, ⁵ %	4.12	4.47	0.190	0.1715	0.0176	0.2130
IRatio ^{7, 8}	-0.30	0.32	0.170	0.0079	0.7428	0.2756

Fonte: Adaptado de Mohrhauser et al., 2015 – JAS

Efeito plano nutricional no segundo terço da gestação sobre características de qualidade da carne

Trait	Cow energy status			P-value		
	Positive ¹	Negative ²	SEM	Status	Sex	Status × sex
L* ⁵	42.06	42.12	0.357	0.8999	0.0945	0.9797
a* ⁶	22.74	22.61	0.219	0.6361	0.0266	0.7918
b* ⁷	8.05	8.00	0.175	0.8163	0.1592	0.8597
3-d WBSF, kg	4.08	4.13	0.180	0.8151	<0.0001	0.8547
14-d WBSF, kg	3.07	3.07	0.101	0.9690	0.0210	0.5295
21-d WBSF, kg	3.11	3.06	0.106	0.6943	0.0051	0.5158

Fonte: Mohrhauser et al., 2015 – JAS

Considerações finais

- Nutrição materna durante diferentes estágios de gestação, pode influenciar o crescimento fetal, especificamente o desenvolvimento dos tecidos muscular e adiposo;
- Subnutrição materna reduz a massa muscular e aumenta a gordura total da progênie (não necessariamente marmorização)
- O efeito negativo da restrição nutricional materna durante a gestação depende da severidade e do momento da restrição, assim como da condição corporal da vaca e da sua capacidade de amenizar os efeitos do suprimento de nutrientes para feto ou neonato.

Considerações finais

- O impacto da nutrição materna, durante a gestação, vai além dos efeitos sobre a deposição dos tecidos muscular e adiposo:
 - Impactos positivos na eficiência reprodutiva da vaca e suas progênie;
 - Melhora a saúde da progênie;
 - Aumento no peso à desmama;
 - Maior peso corporal e de carcaça ao abate.
- Os efeitos da nutrição materna durante a gestação são de enorme significância prática para os produtores, independente do seu efeito específico sobre o crescimento fetal.

Obrigado por sua atenção!

“Take care of your cows and they will take care of you”

Jill Peine