



**Universidade Federal de Goiás
Escola de Veterinária
Depto. De Produção Animal
Pós-Graduação em Ciência Animal**



Fisiologia da digestão ruminal

PEDRO LEONARDO DE PAULA REZENDE

Zootecnista

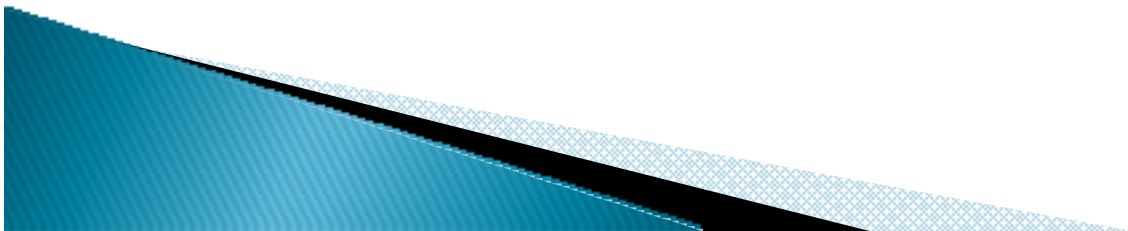
Especialista em Produção Animal

Mestre em Ciência Animal

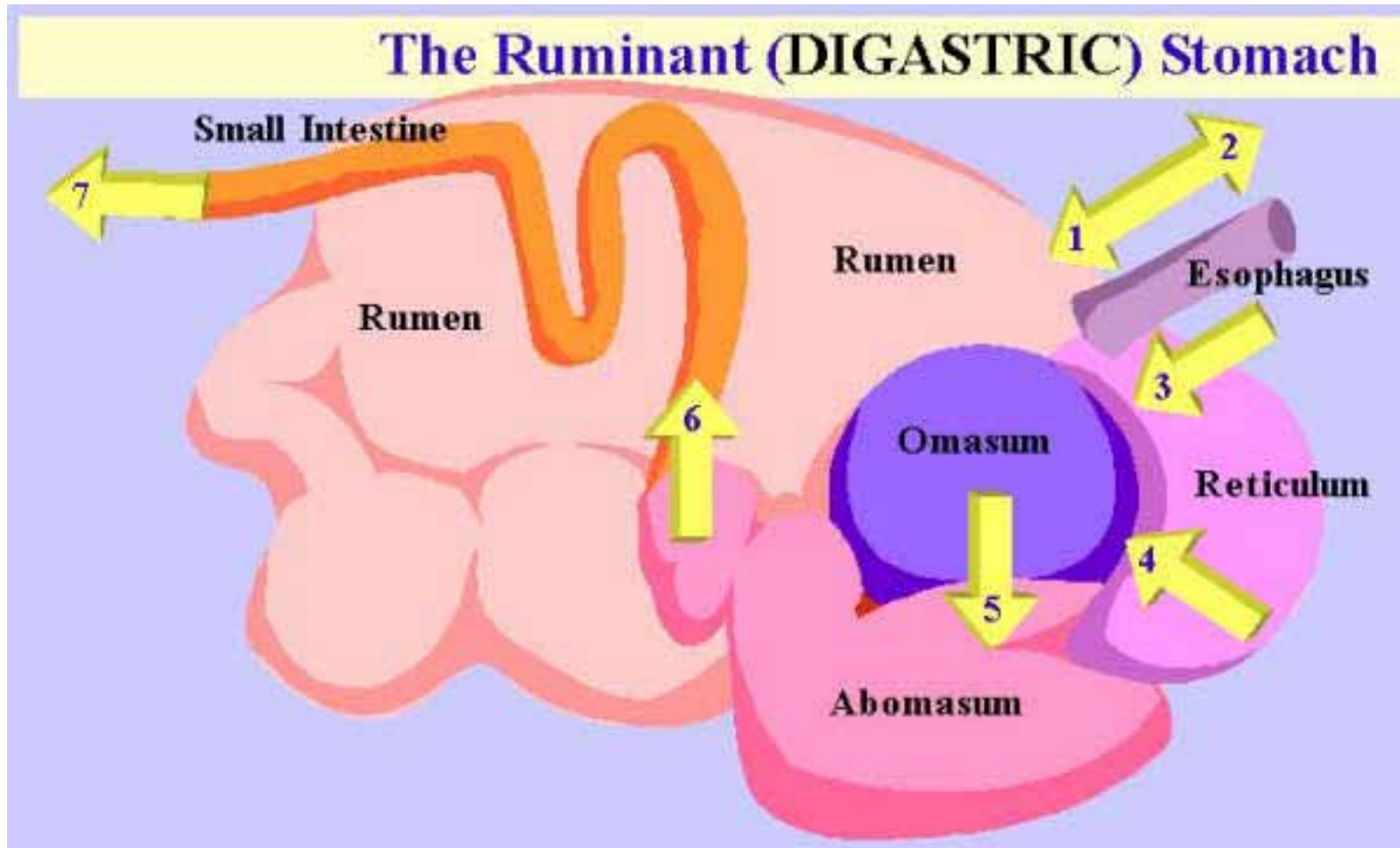
Doutorando em Ciência Animal

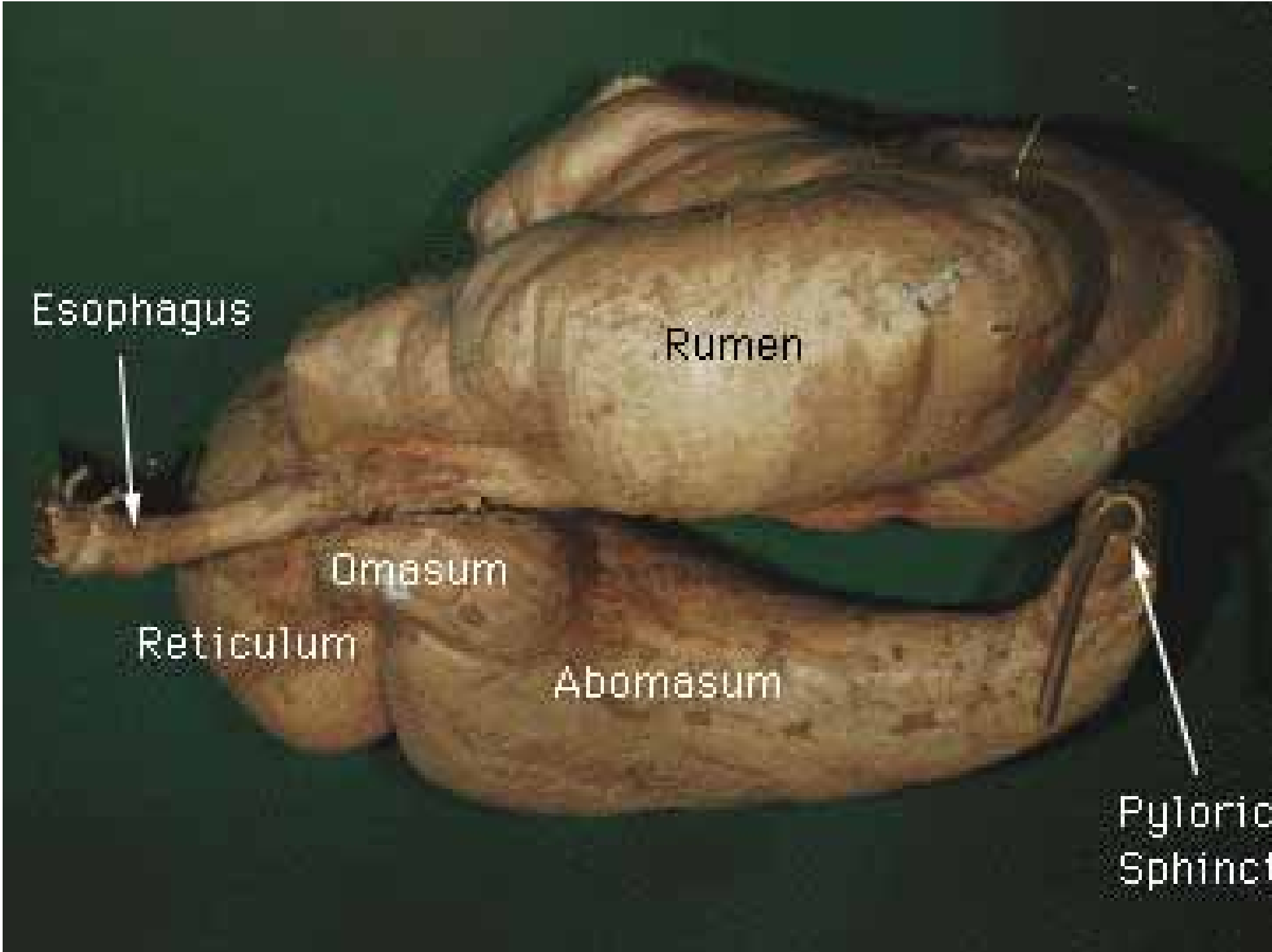
RUMINANTE

- ❑ Processo evolutivo → Desenvolvimento do **RÚMEM** → Câmara fermentativa
- ❑ Condições de desenvolvimento das bactérias, protozoários e fungos que realizam o fracionamento dos alimentos
 - Anaerobiose, ou seja, ausência quase total de oxigênio (O_2);
 - Ph entre 5,5 a 7,0 sendo mais comum, valores entre 6,8 a 6,9;
 - Temperatura entre 39 a 40° C;
 - Alta umidade (em torno de 80% até 90% de água);



Anatomia do sistema digestório





Esophagus

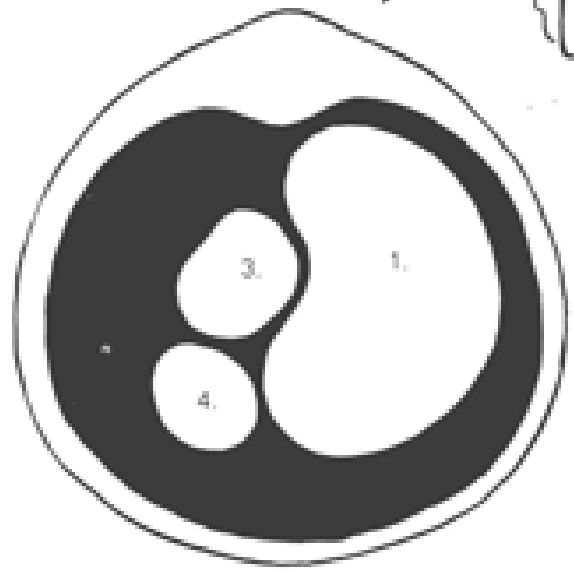
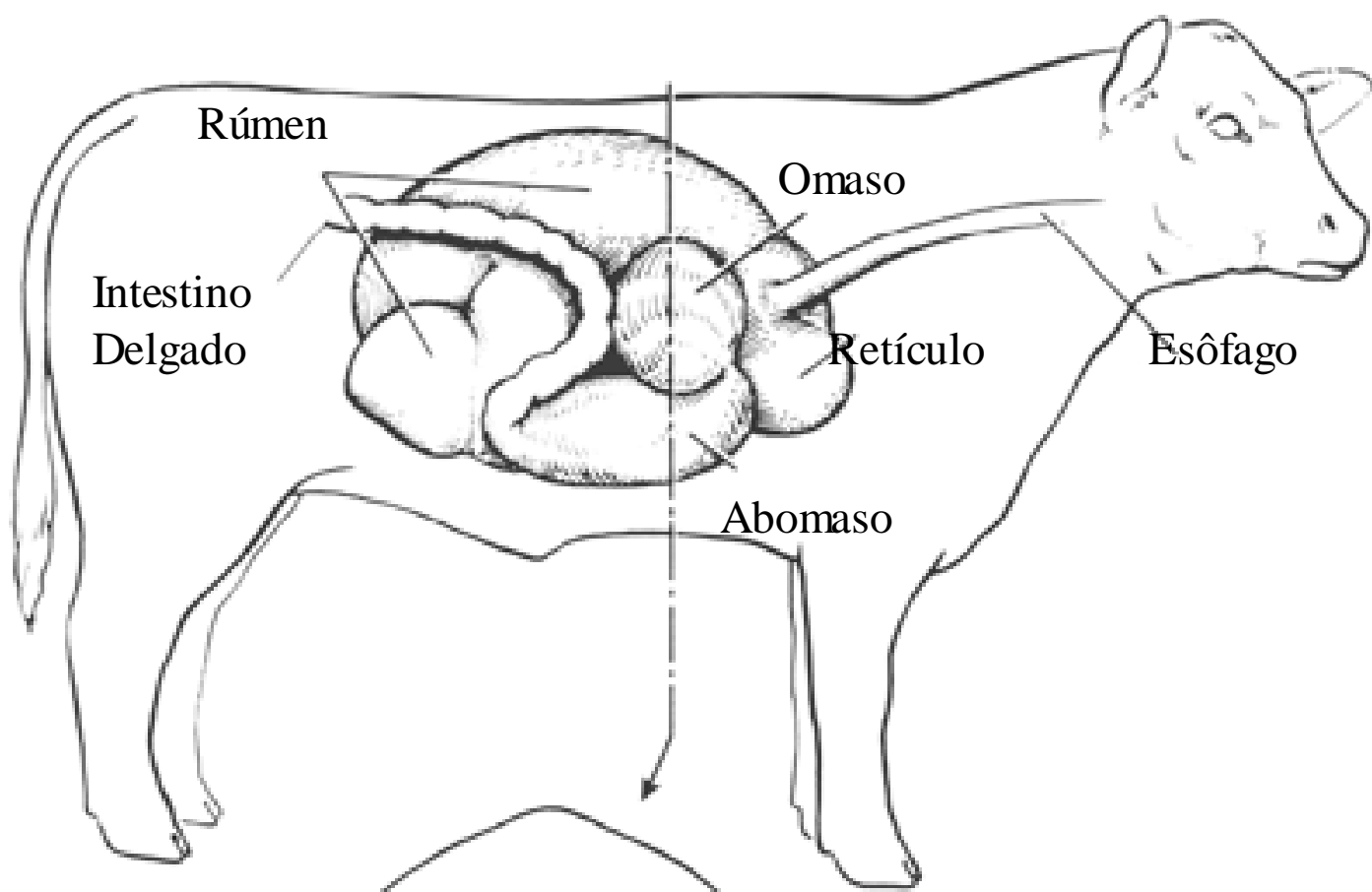
Rumen

Omasum

Reticulum

Abomasum

Pyloric
Sphincter



RÚMEM

- ❑ O maior dos quatro pré-estômago
- ❑ Dividido em quatro áreas ou sacos por estruturas musculares
 - ❑ Saco dorsal
 - ❑ Saco ventral
 - ❑ Dois sacos posteriores
- ❑ Apresenta vilosidades na face interna de sua parede, chamadas papilas ruminiais





GOTEIRA ESOFAGICA

BEZERRO COM 4 SEMANAS - LEITE, CONCENTRADO E FENO





BOM DESENVOLVIMENTO DE PAPILA - 4 SEMANAS



NNS

-RUMEN 4 SEMANAS - DIETA LEITE, FENO



PAPILA POUCO DESENVOLVIDA - 4 SEMANAS

RUMEN COM 6 SEMANAS - DIETA SOMENTE DE LEITE



STATE



PAPILA RUMINAL COM 6 SEMANAS



BEZERRO COM 6 SEMANAS - DIETA COM LEITE, CONCENTRADO E FENO

PAPILA RUMINAL COM DESENVOLVIMENTO ADEQUADO A 6 SEMANAS



RUMEN DE UM BEZERRO COM 8 SEMANAS DE IDADE





DESENVOLVIMENTO DESEJAVEL DE PAPILA RUMINAL - 12 SEMANAS

Carboidratos

✓ Introdução

❖ Quantitativamente, carboidrato é o nutriente mais importante na dieta dos ruminantes. Os vegetais contêm aproximadamente 75% de carboidratos, que são a fonte primária de energia para os microorganismos do rúmen e para o animal hospedeiro.

❖ Os carboidratos encontrados nos vegetais são polissacarídeos – celulose, hemicelulose, pectinas, frutanas e amido., com menor concentração de outras moléculas de dissacarídeos e monossacarídeos. Deste total, a celulose é a mais abundante.

❖ Os microorganismos do rúmen apresentam uma capacidade muito grande de aproveitamento destes carboidratos, sendo que o ruminante utiliza os produtos finais da fermentação ruminal como fonte de energia para seu metabolismo.

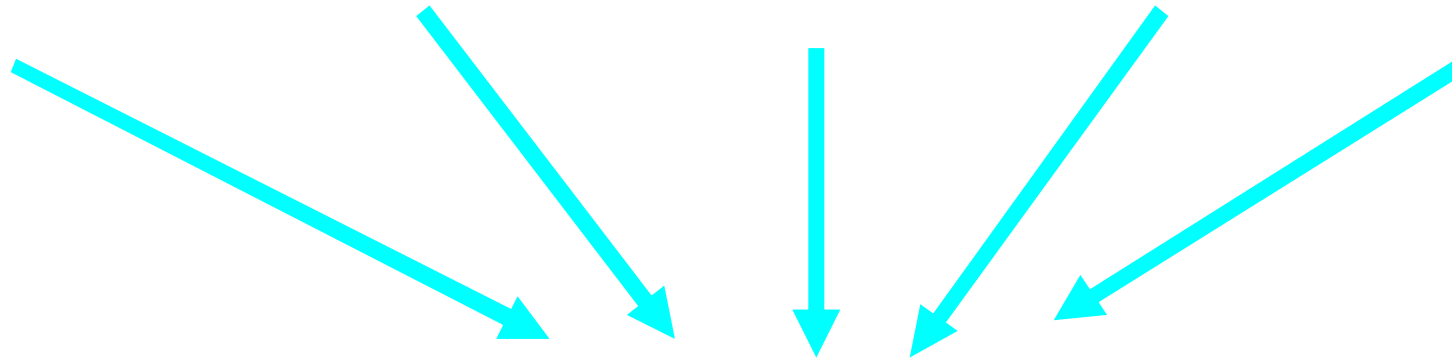
CELULOSE

HEMICELULOSE

PECTINA

AMIDO

AÇÚCARES



GLUCOSE



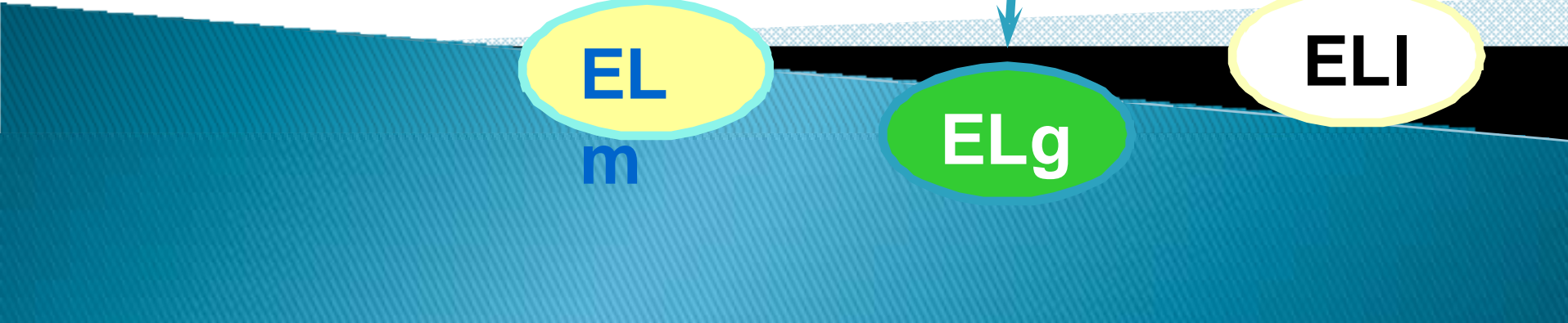
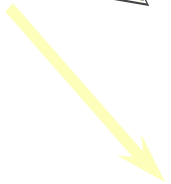
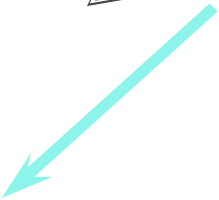
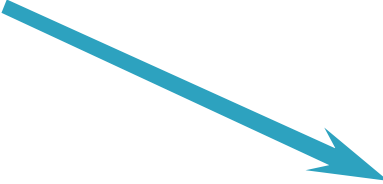
ACIDOS GRAXOS VOLATEIS

ACETICO - PROPIONICO - BUTIRICO

**ACIDO
LÁTICO**

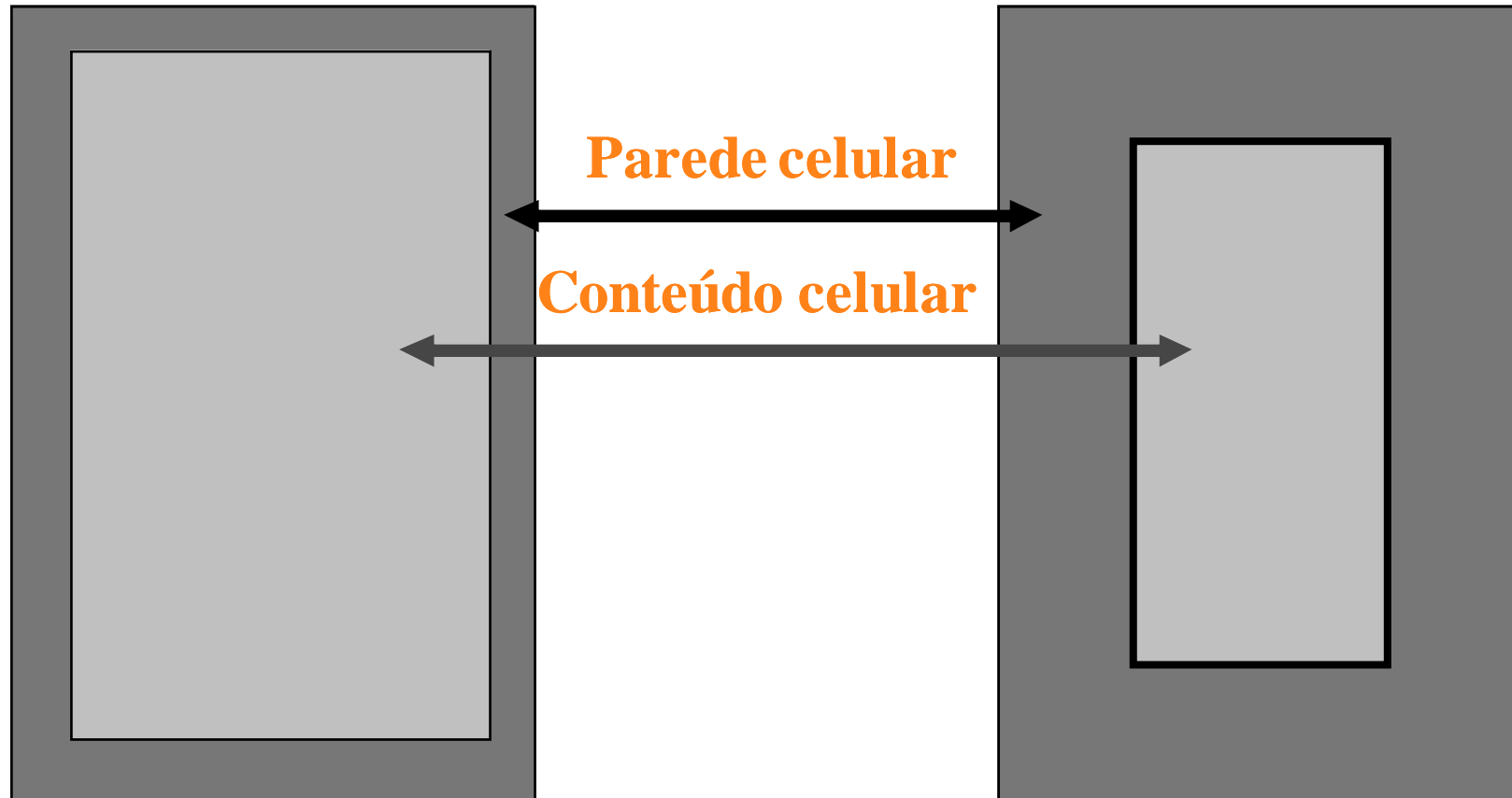


Carboidratos



GRAMÍNEA NOVA

GRAMÍNEA VELHA



BAIXA FDN = alta INGESTÃO

BAIXA FDA = alta ENERGIA

ALTA FDN = baixa INGESTÃO

ALTA FDA = baixa ENERGIA

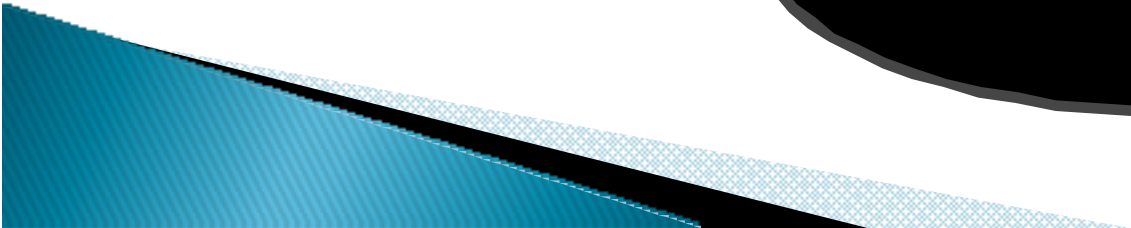
PECTINA

CHOE



**HEMI -
CELULOSE**

CELULOSE



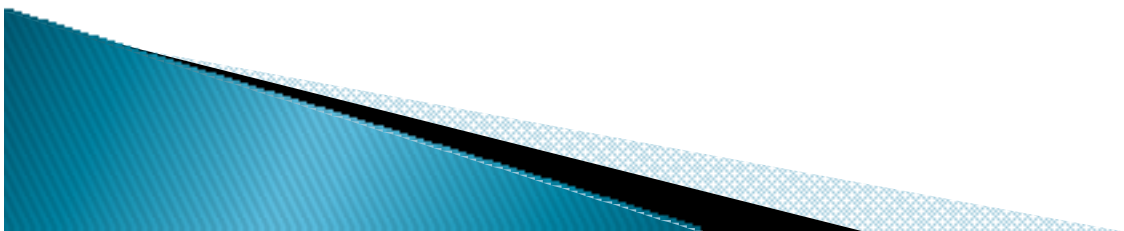
CHONE



AMIDO

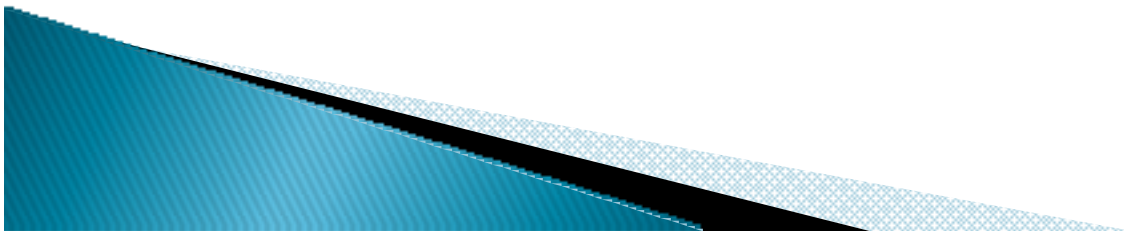


**Carboidratos
solúveis**



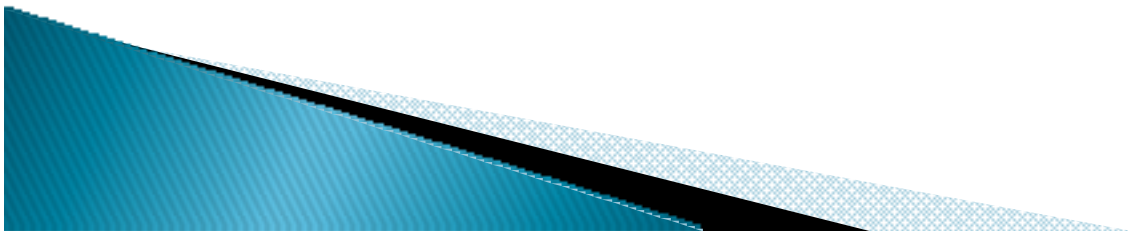
Fermentação Ruminal dos CHO

- ▶ Acético + Propriônico + Butírico
- ▶ 70 - 80 exigência energética do animal
- ▶ FDN → 49 - 50% fermentada no rúmen
- ▶ CHOS → 90 - 100% fermentada no rúmen
- ▶ Pectina → 90 - 100% fermentada no rúmen
- ▶ Amido → 50 - 80% fermentada no rúmen



Absorção e metabolismo dos CHO

- ▶ AGV produzidos no Rúmen
 - 100% absorvido no rúmen, retículo e omaso
 - Absorção → metabolismo → veia porta → fígado
 - metabolismo → tecidos → metabolismo



FRAÇÃO	PROTEINA	CARBOIDRATOS	DISPONIBILIDADE RUMINAL
A		Açúcares, alguns amidos, frutanas	
B 1		Alguns amidos, pectina	
B 2		Amido de baixa degradação	
B 3		Fibra de degradação rápida	
B 4		Fibra de degradação lenta	
C		Lignina	

CARBOIDRATOS DIETÉTICOS

CARBOIDRATOS NO CONTEÚDO CELULAR			CARBOIDRATOS NA PAREDE CELULAR		
CHO solúveis	AMIDO	Pectina	Hemicelulose	Celulose	Lignina

CARBOIDRATOS potencialmente degradáveis no rúmen e digestível no intestino

EFETIVIDADE DE FIBRA PARA RUMINANTES

Tabela1. Efeito da forragem na resposta fisiológica no animal

Variável	% de feno longo de gramínea na dieta					
	100	80	60	40	20	0
FDN, %	70	59	48	36	25	14
FDNfe, %	70	57	44	32	18	6
pH ruminal	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5
T. mast. min/d	1080	1040	970	820	520	320
Saliva l/d	200	196	189	174	143	123
Bicarb. sal. kg/d	2,5	2,4	2,3	2,2	1,8	1,5
AGV total, mM	85	95	105	115	125	135
Relação A:P	4,7	3,7	2,8	2	1,4	1
Gord. Leite, %	3,7	3,6	3,5	3,4	3	1