



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



## **Metabolismo de Lipídios**

**PEDRO LEONARDO DE PAULA REZENDE**

**Zootecnista**

**Especialista em Produção Animal**

**Mestre em Ciência Animal**

**Doutorando em Ciência Animal**

# INTRODUÇÃO

- ❑ Aumentam a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis
  - ❑ Fornecem ácidos graxos essenciais importantes para as membranas e tecidos
  - ❑ Armazenados em sementes (principalmente triglicerídeos)
  - ❑ Lipídeos da folhas (galactolipídeos)
  - ❑ Ceras, carotenóides, clorofila, óleos essenciais e outras substâncias solúveis em éter.
  - ❑ Os concentrados são as principais fontes de lipídeos, por apresentarem grande quantidade de grãos (alto teor de triglicerídeos), já as pastagens apresentam pouco lipídeo.
- 

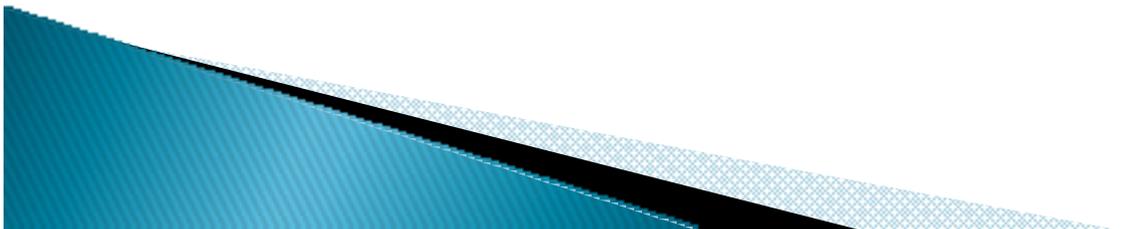
# Ácidos Graxos

- São ácidos carboxílicos com cadeias de acila compostas por até 22 carbonos
- CADEIAS
  - Saturadas ou insaturadas
  - Lineares ou ramificadas
  - Cis ou Trans
- O número, a posição e a geometria das ligações duplas
  - DETERMINAM AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E METABÓLICAS
  - FUNÇÕES BIOLÓGICAS
  - DETERMINAM SUA ESSENCIALIDADE



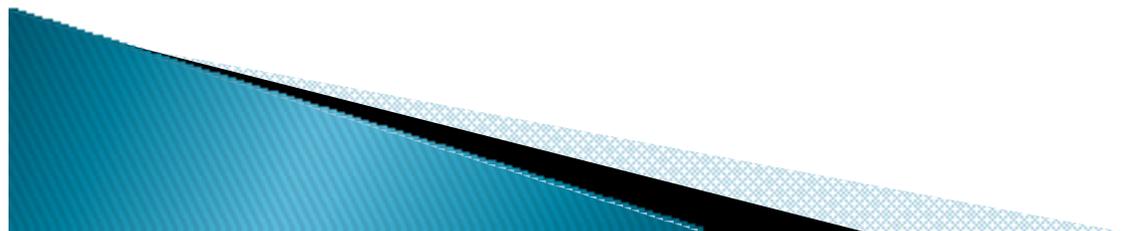
# ÁCIDOS GRAXOS E NÚMERO DE ÁTOMOS

Nome comum	Nº de átomos
Ácido butírico	4
Ácido Laurico	12
Ácido palmítico	16
Ácido esteárico	18
Ácido araquídico	20

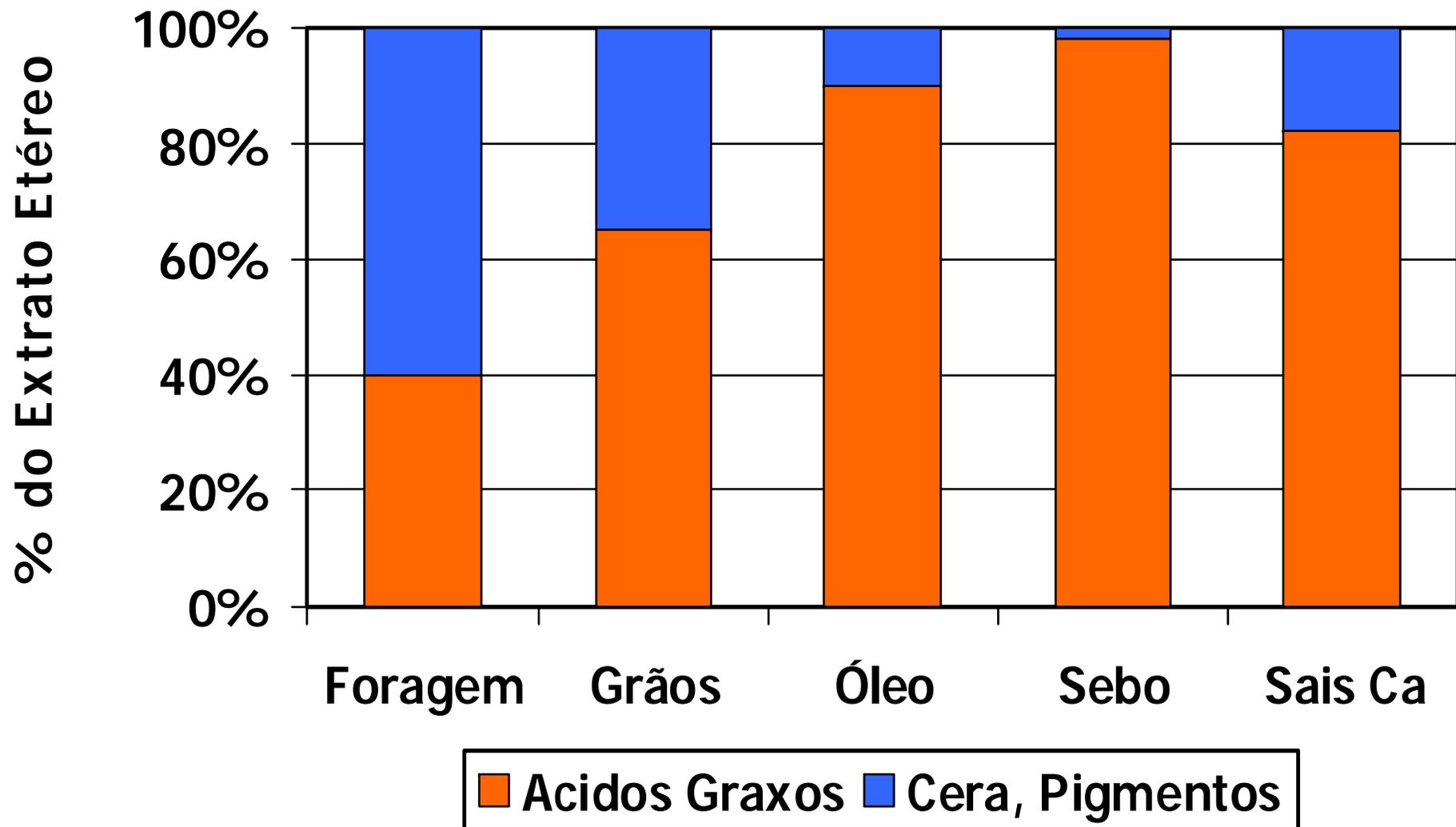


## COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS NOS LIPÍDEOS DOS ALIMENTOS

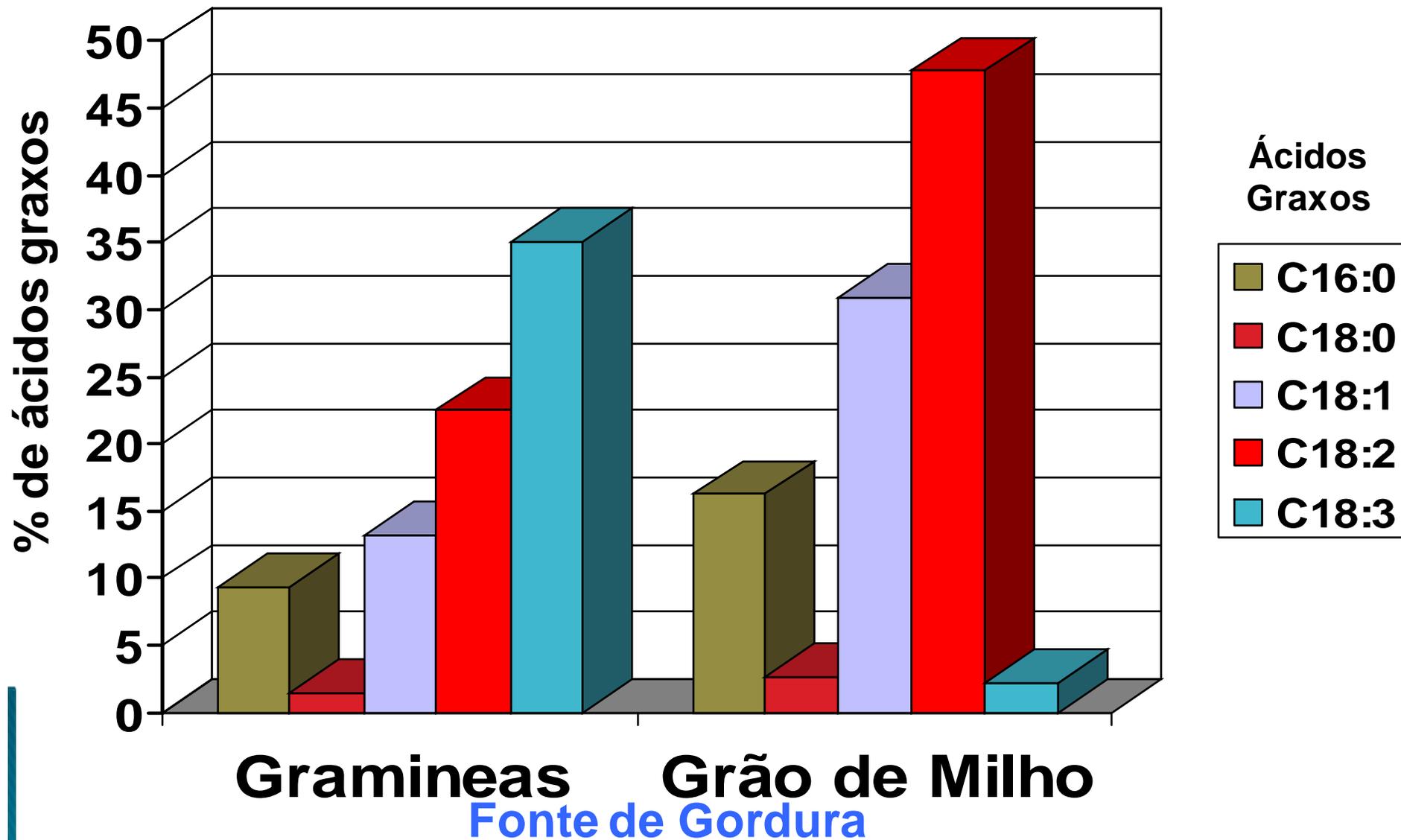
ÁCIDO GRAXO	PASTAGEM TREVO	PASTAGEM GRAMÍNEA	FENO ALFAFA	SEMENTE SOJA	SEMENTE MILHO
<b>SATURADO</b>					
Mirístico	---	1	1	---	1
Palmítico	9	16	34	10	7
Estearico	3	2	4	2	2
Outros	4	1	---	1	---
<b>INSATURADO</b>					
Palmitoléico	8	2	1	1	1
Oléico	9	3	3	25	46
Linoléico	8	13	24	57	42
Linolênico	59	61	31	3	---



## Proporção de Ácidos Graxos na fração Extrato Etéreo

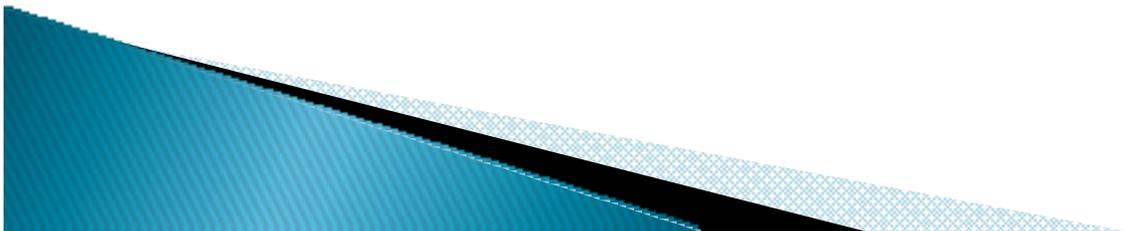


# Ácidos Graxos em Gramineas e Milho



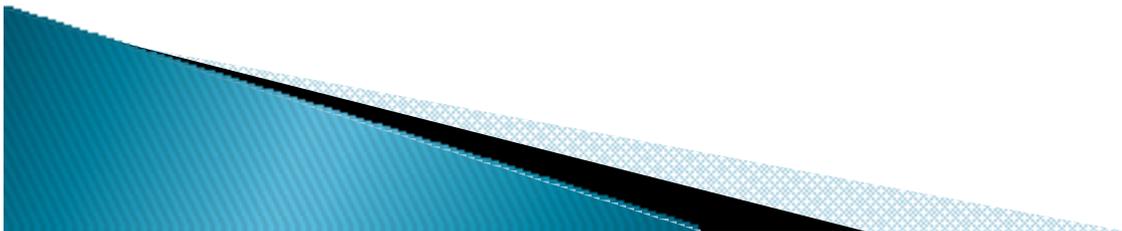
# Lipídeos nos Alimentos

- Esta presente nas sementes Oleaginosas
- Os ác graxos dos vegetais são insaturados
- Cereais
  - Predominância de ácido Linoléico (C18:2 n-6)
- Forragens
  - Predominância de ácido Linolênico (C18:3 n-3)



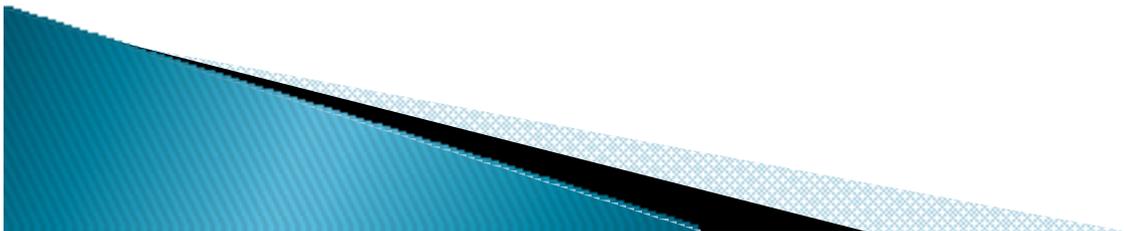
# Funções dos Lipídeos

- Exigência de ácidos graxos essenciais
  - Membrana das células, moléculas regulatórias (Pgf2 $\alpha$ )
- Animais jovens tem maior exigência que adultos
- Quando ultrapassa 10% da dieta pode limitar consumo MS
  - Limites no metabolismo de utilização de gordura
  - Tanto para oxidação quanto para armazenamento



# Metabolismo ruminal de gordura

- Limitado pela liberação da matriz do alimento
  - Estão presentes em germes necessitando da degradação da parede celular.
- Após a liberação ocorre a hidrólise
  - O Triglicerídeos formam 3 ácidos graxos e 1 Glicerol



**Tri & Diglicerideos**

**Rumen**

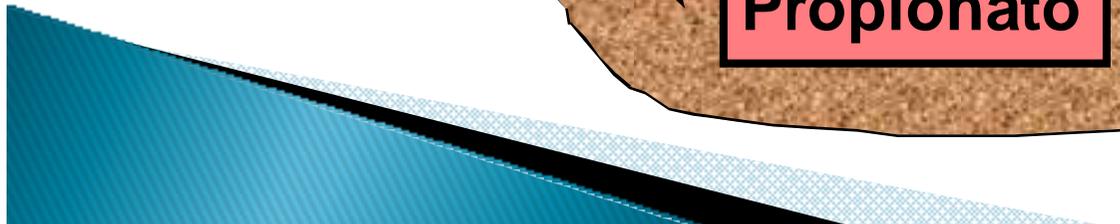
**Tri & Diglicerideos**

**Lipase Bacteriana  
Fosfolipase  
Galactolipase**

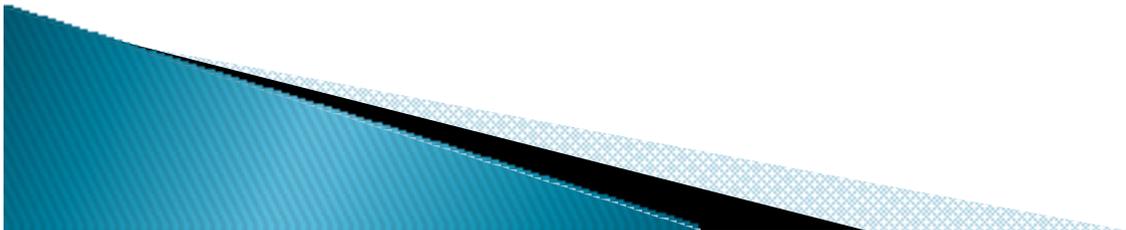
**Glicerol**

**Ácidos Graxos Livres**

**Propionato**

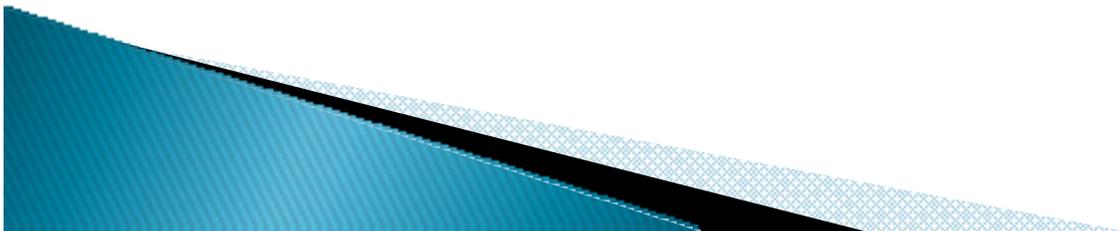


# BIOHIDROGENAÇÃO



# TOXICIDADE DE ÁCIDOS GRAXOS

- ❑ Ác. Graxos, especialmente os poliinsaturados são tóxicos aos microorganismos ruminantes
- ❑ Os mais suscetíveis são as bactérias Gram (+)
- ❑ Digestão de Fibra
- ❑ Gordura protegida



## ALGUNS ALIMENTOS RICOS EM GORDURA.

Nome comum	% de AG saturado	% de AG monoinsaturado	% de AG poliinsaturado
Manteiga	66	30	4
Sebo bovino	52	44	4
Banha de suíno	41	47	12
Óleo de soja	15	24	61
Óleo de oliva	14	77	9
Óleo de milho	13	25	62
Óleo de girassol	11	20	69

## ABSORÇÃO DE LIPÍDEOS

A digestão e absorção de ácidos graxos pelos ruminantes diferem dos não ruminantes, pelo fato de que a lipólise ocorre acima no trato digestivo, isto é, no rúmen.

Similar para não ruminantes, os ácidos graxos de cadeia longa são absorvidos dentro do sistema linfático.

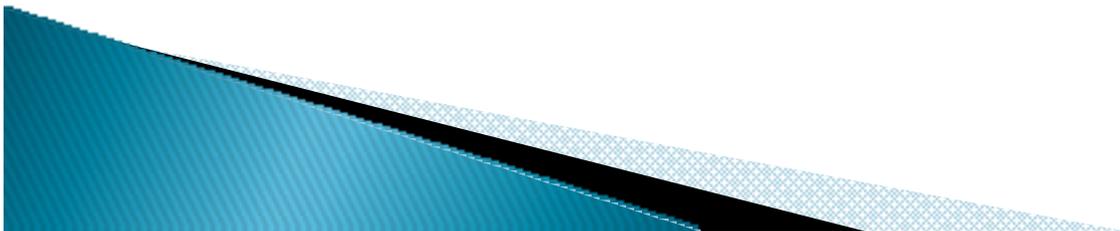
Ácidos graxos são neutralizados no pH do rúmen e passam como sabões. Sabões de potássio são rapidamente absorvidos a partir do intestino delgado de ruminantes. Sabões de cálcio, muito menos solúveis, podem escapar da absorção e aparecer nas fezes. Ácidos graxos saturados são absorvidos mais lentamente do que os insaturados. A facilidade de absorção está relacionada com o comprimento da cadeia.

Enquanto os lipídeos são grandemente hidrolizados no rúmen, o ruminante secreta considerável quantidade de bile e secreções pancreáticas com atividade lipase. O ruminante é hábil para hidrolizar e absorver triglicerídeos que contornam a fermentação no rúmen. O suco pancreático fornece isolecetina, que serve como um estabilizador para partículas de lipídeos.

## PROTEÇÃO DE LIPÍDEOS

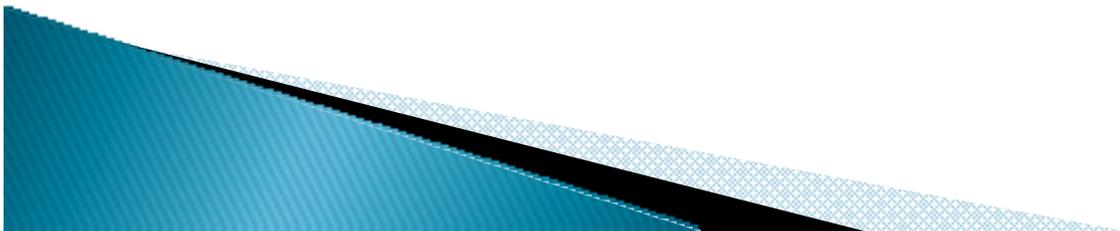
A tecnologia de proteção de lipídeos é semelhante à proteção de proteína com formaldeído. A proteína adicionada é utilizada para cobrir a superfície das gotas de óleo e torna-se uma camada resistente, após tratada com formaldeído. O complexo resiste às degradações sob condições de rúmen, mas é dissociada através da acidez do abomaso.

A alimentação com óleo insaturado protegido, causa a modificação do tecido e gordura do leite. Existe uma elevação de triglicerídeos no sangue, bem como do leite. O colesterol do sangue é elevado, mas existe um aumento na excreção fecal de esteróides.



# Fatores que contribuem para o aumento do uso de gordura em rações de animais lactantes

- ❑ Aumento da ingestão de energia quando a ingestão de matéria seca é reduzida (aumento da eficiência de uso da energia bruta);
- ❑ Aumento da eficiência líquida no uso de energia em decorrência de menor incremento calórico;
- ❑ Aumento parcial da eficiência de produção de leite para incorporação direta de gordura da dieta na gordura do leite;
- ❑ Substituição de carboidratos rapidamente fermentáveis por lipídeos possibilita otimização de consumo de forragem e fermentação ruminal;
- ❑ Aumento da flexibilidade para o preparo da ração;
- ❑ Lipídeos são utilizados para modificar a composição de gordura do leite ou carne para aumentar a aceitação pelo consumidor.



# IMPORTÂNCIA

Os Ac. Graxos insaturados na alimentação humana (leite e carne) estão sendo estudados com base nos seus efeitos antioxidantes benéficos a saúde

