



Cetose: etiologia, diagnóstico e tratamento.

Rubens Alves Pereira

rubens_ap@yahoo.com.br

Mestrando em Biotecnologia

Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – PPGB/UFPEL

Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária - NUPEEC

www.ufpel.edu.br/nupeec

Introdução

**Distúrbios metabólicos
e suas complicações**



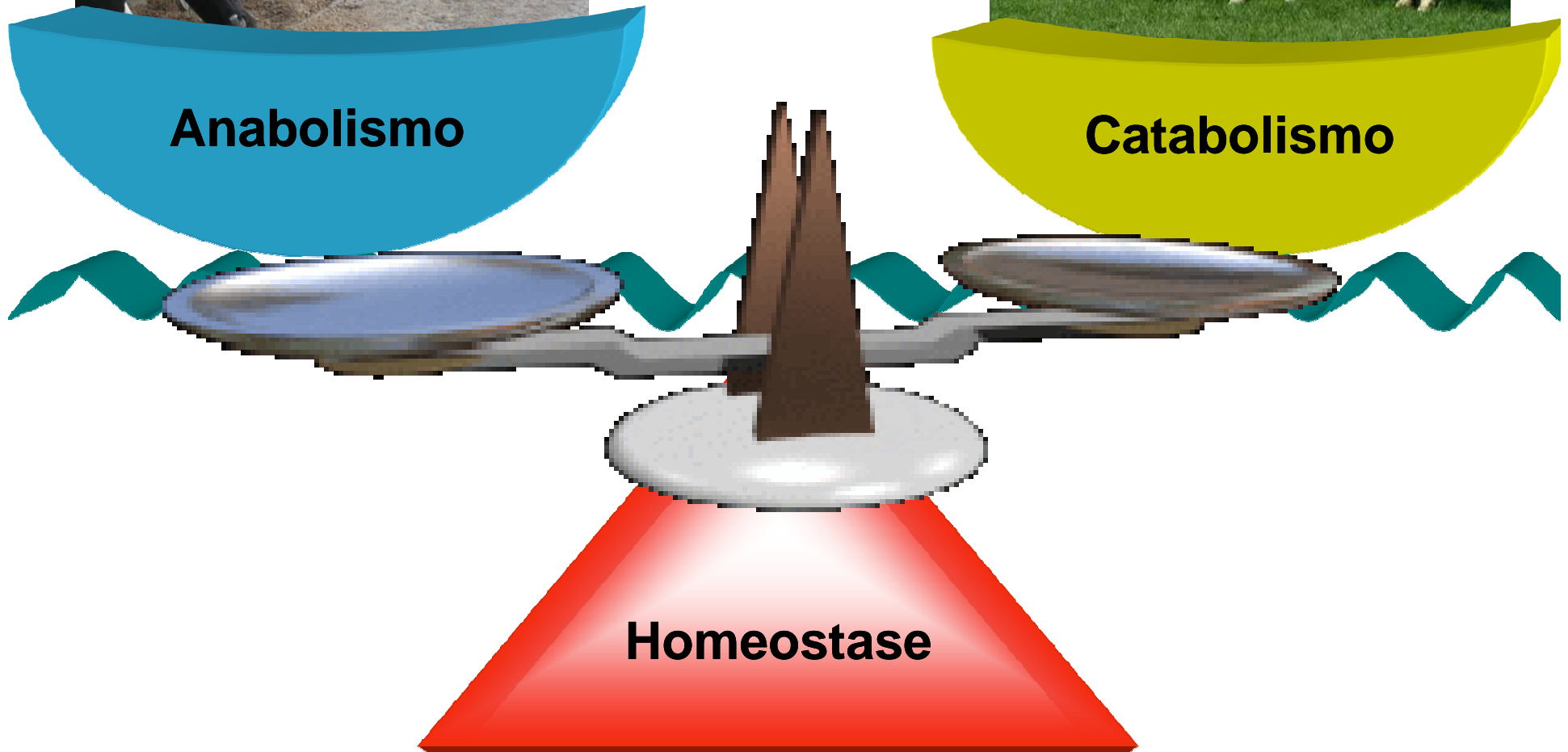
Definindo Metabolismo....



Anabolismo

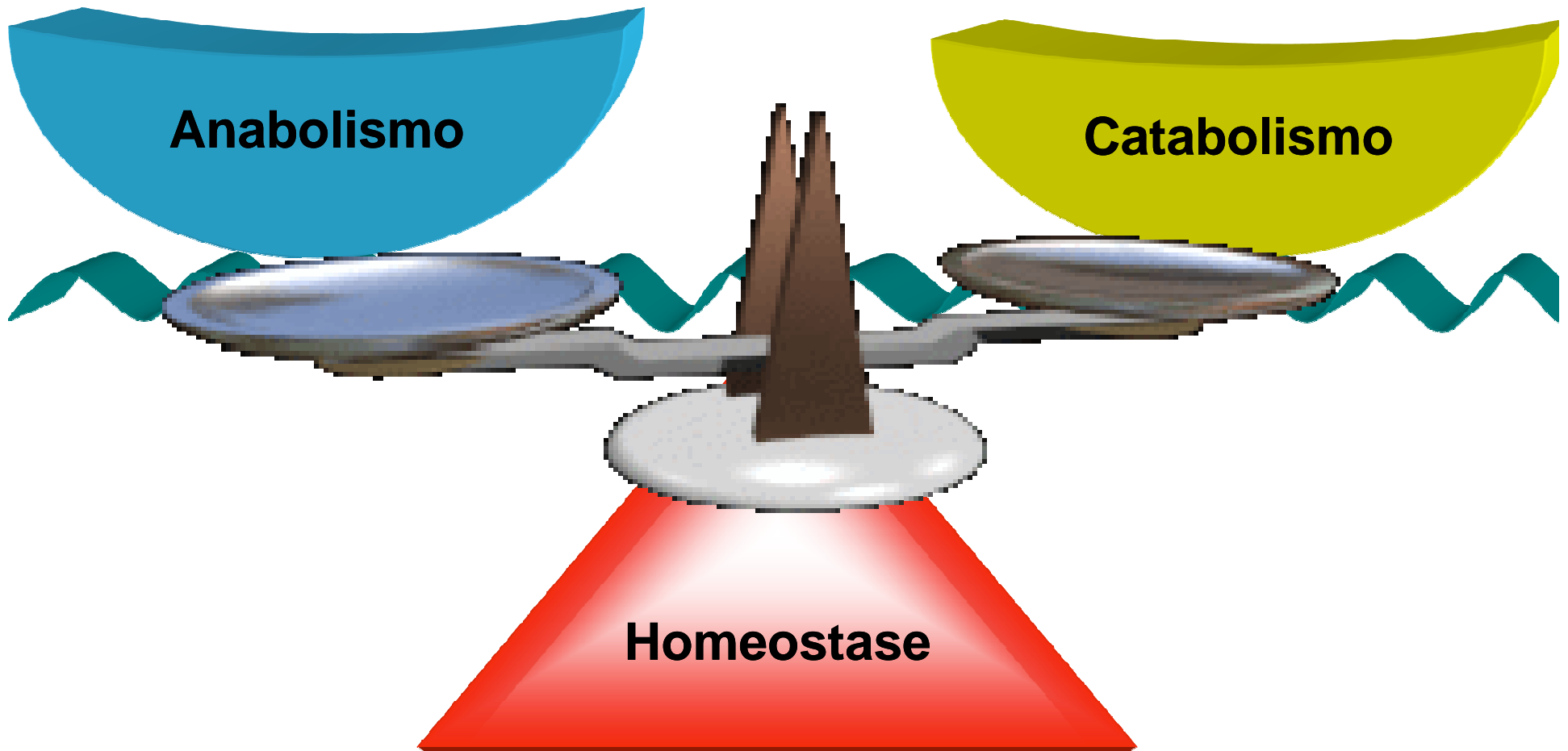


Catabolismo




↑ **Glicose**
↑ **Insulina**
↓ **Glucagon**
↓ **AGL ou NEFA**

↓ **Glicose**
↓ **Insulina**
↑ **Glucagon**
↑ **AGL ou NEFA**



Quando o metabolismo não funciona perfeitamente, surgem:



**DOENÇAS
METABÓLICAS**



Cetose

Toxemia da prenhez

Doença metabólica causada pelo aumento das concentrações de corpos cetônicos nos tecidos e líquidos corporais, em níveis tóxicos ao organismo.



Toxemia da prenhez ou cetose em ovinos

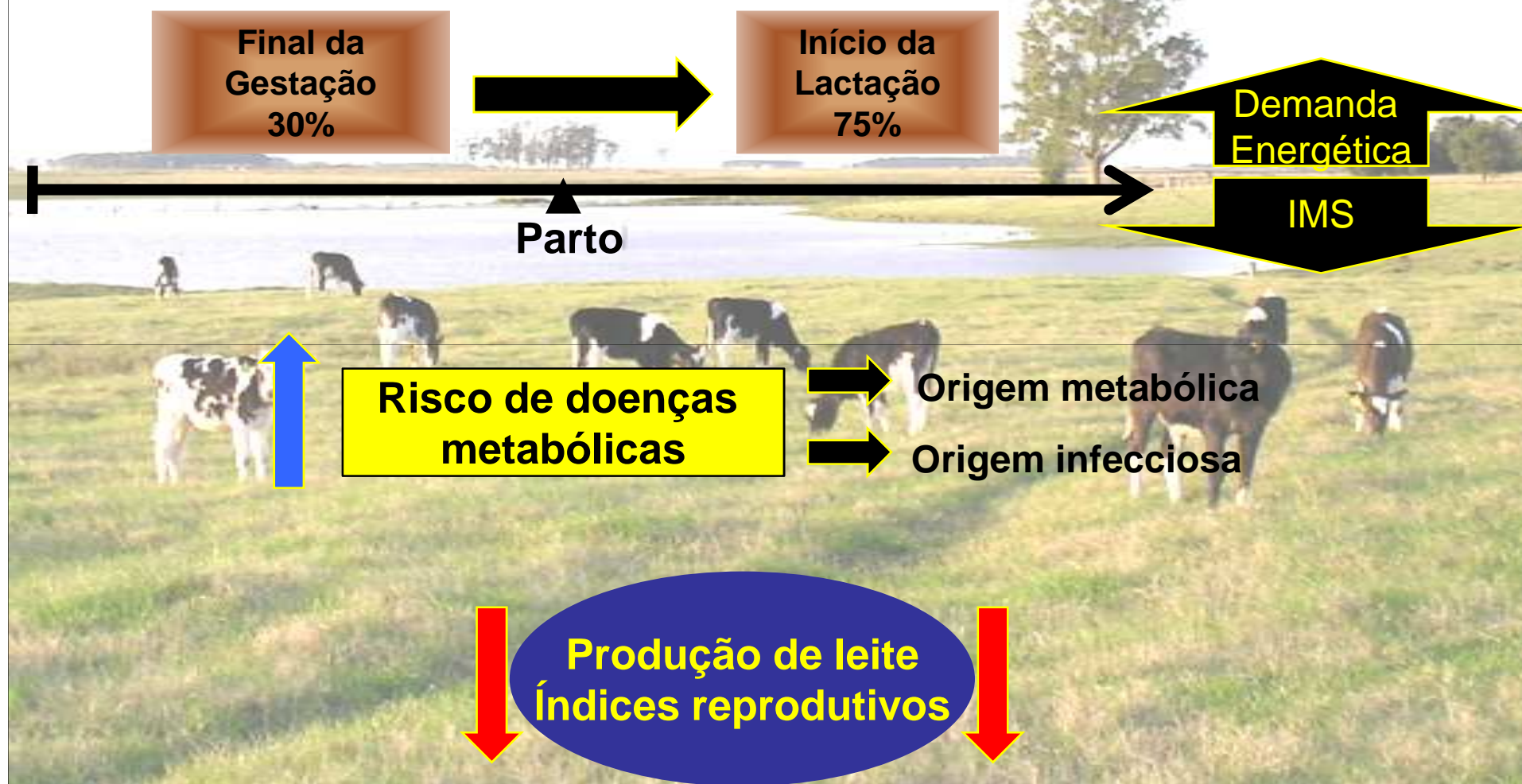
Final da Gestação

Partos gemelares

Óbito

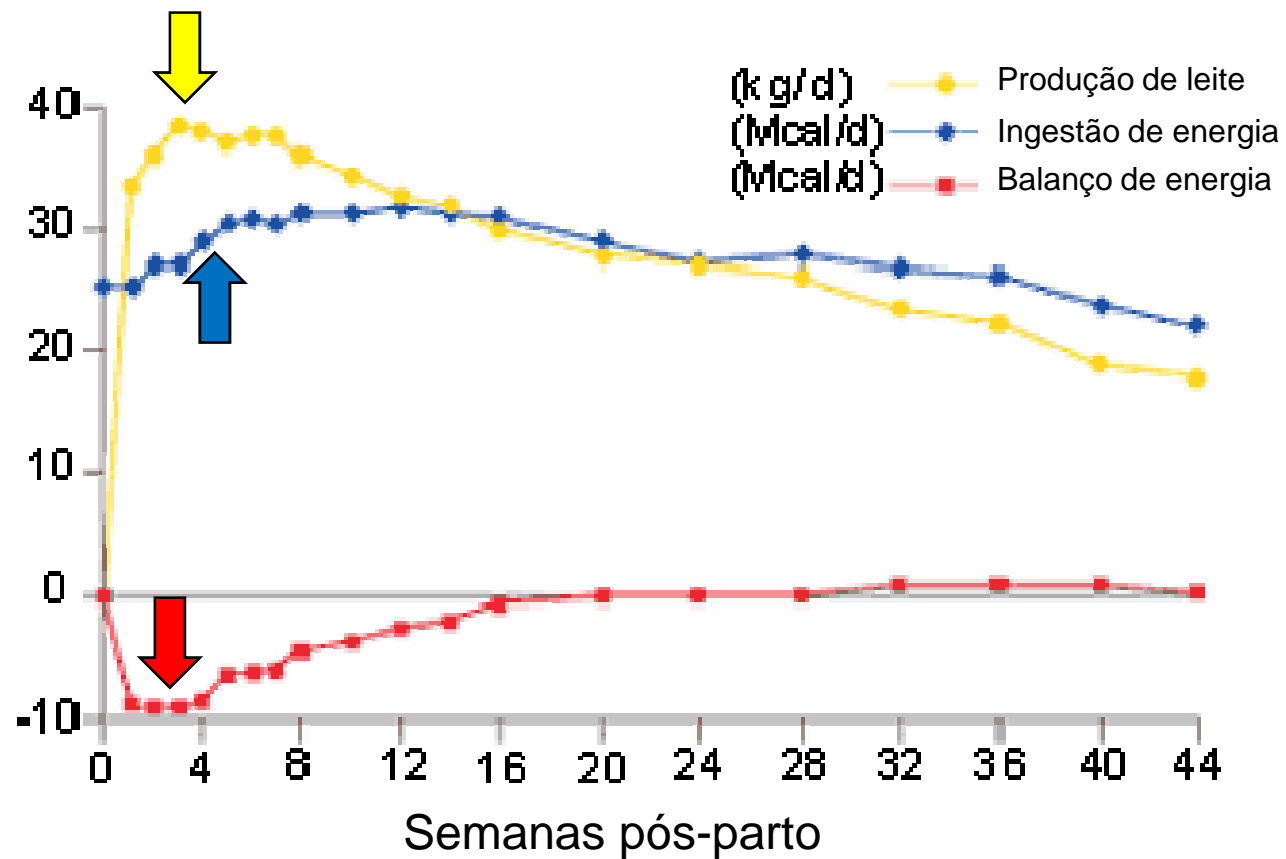
FOTORESEARCH

INTRODUÇÃO

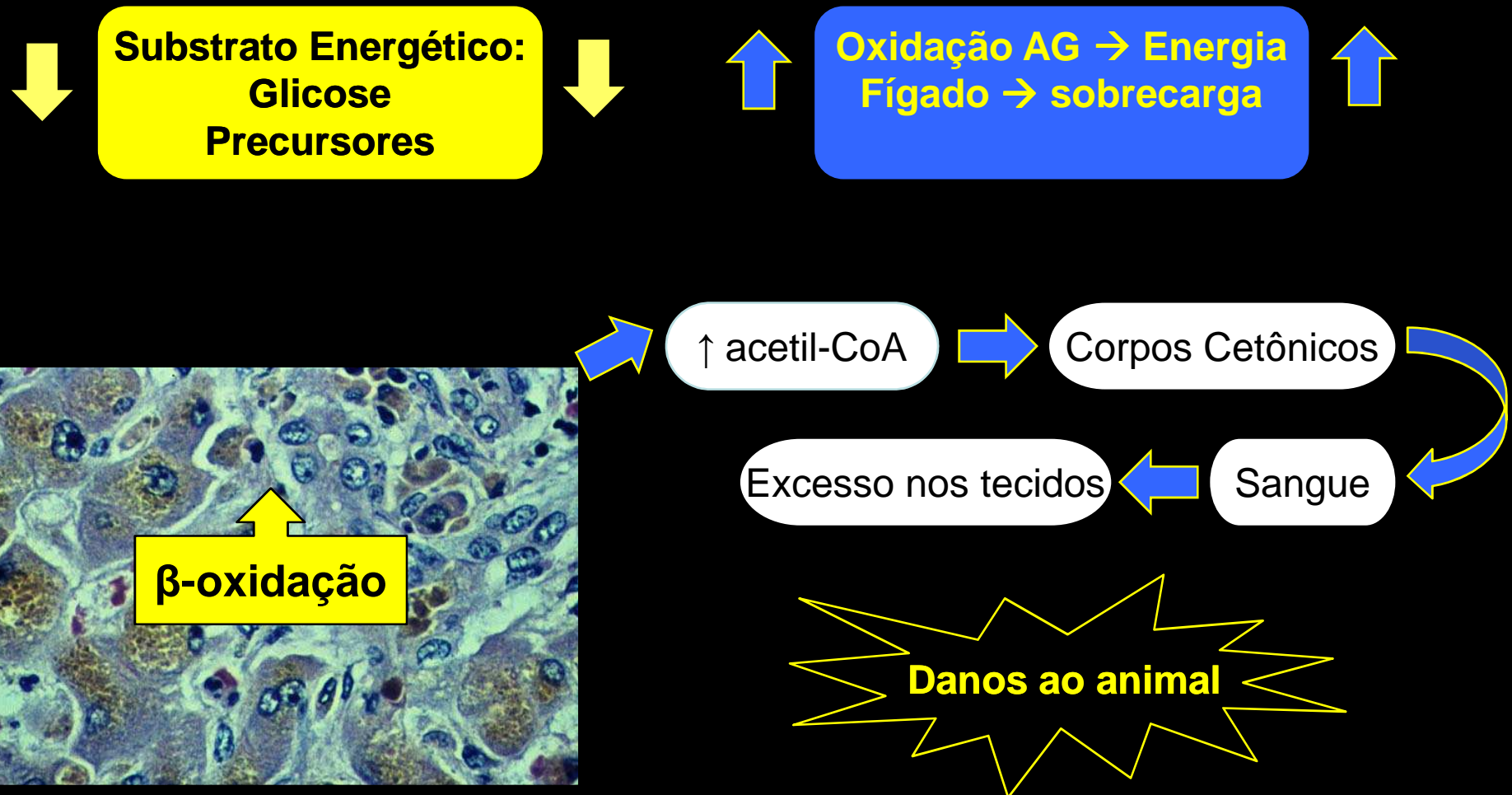


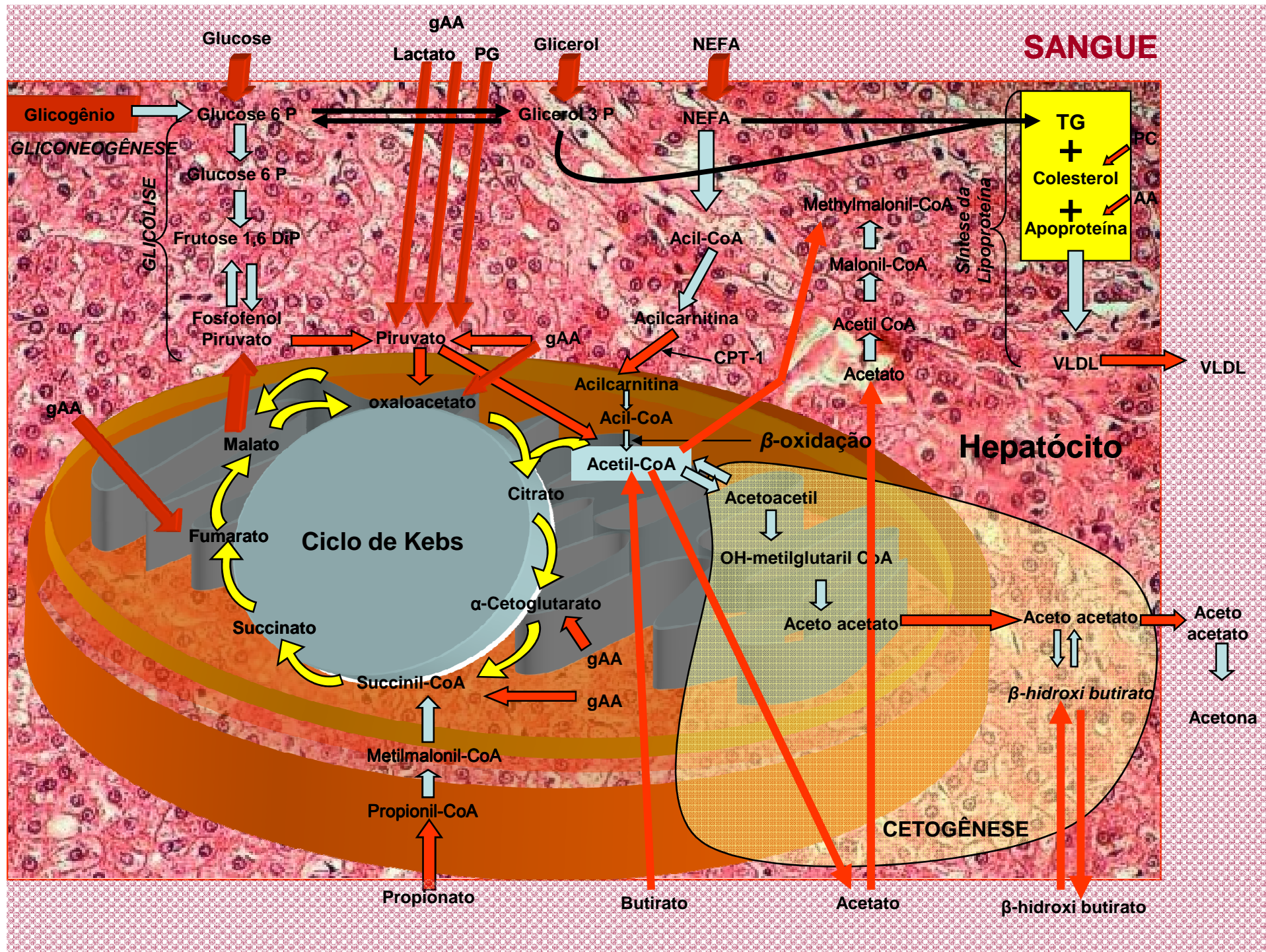
(Ingvartsen, 2006; Rajala- Schultz et al. 1999)

Dinâmica da Lactante



CONCEITO





Glicemia ↓
Necessidades
diárias

Tec. Adiposo
T.A.G

Glicerol

AGL
ou
NEFA

Acetil COA

Gliconeogênese

Glicose



Corpos Cetônicos
Acetoacetato
Acetona
 β -Hidroxiacetoaceto

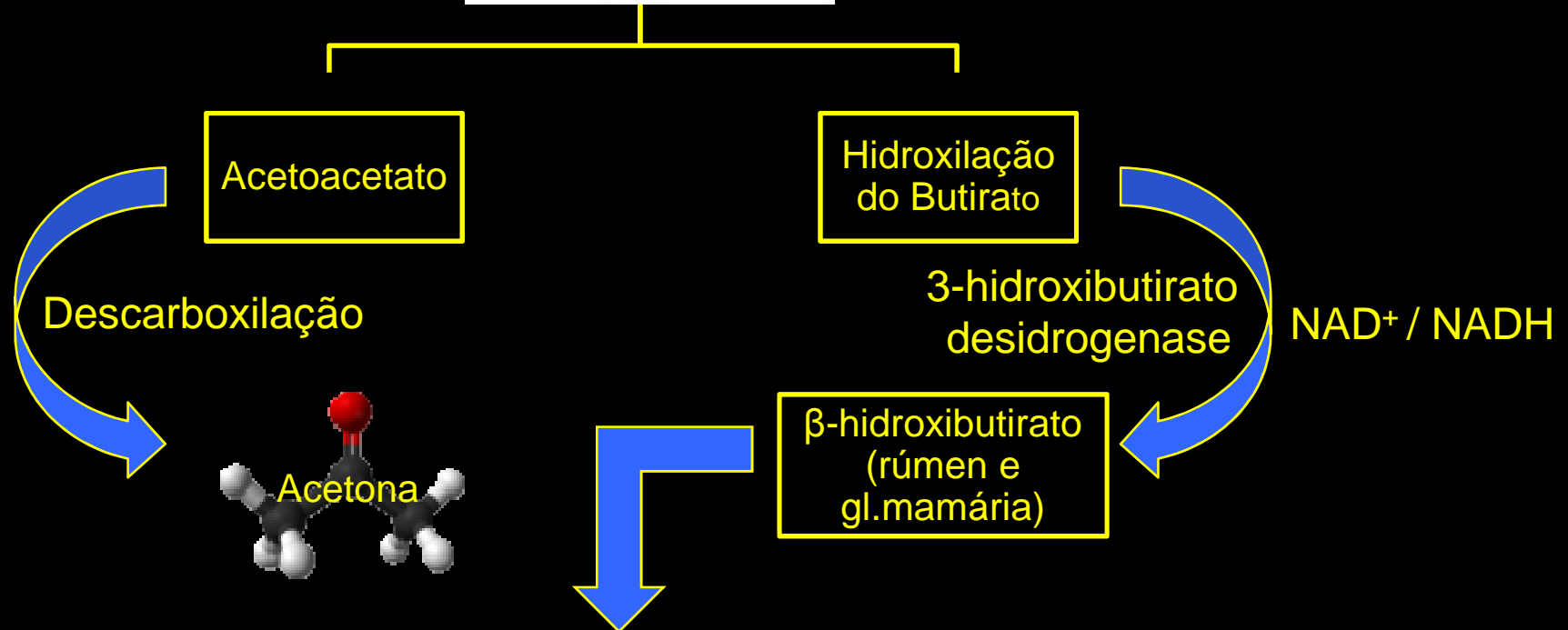
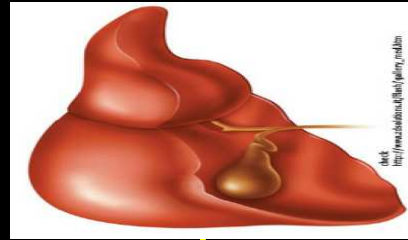
CETOSE

Sangue

Acidose Metabólica

Urina → **Cetonúria**

Corpos cetônicos

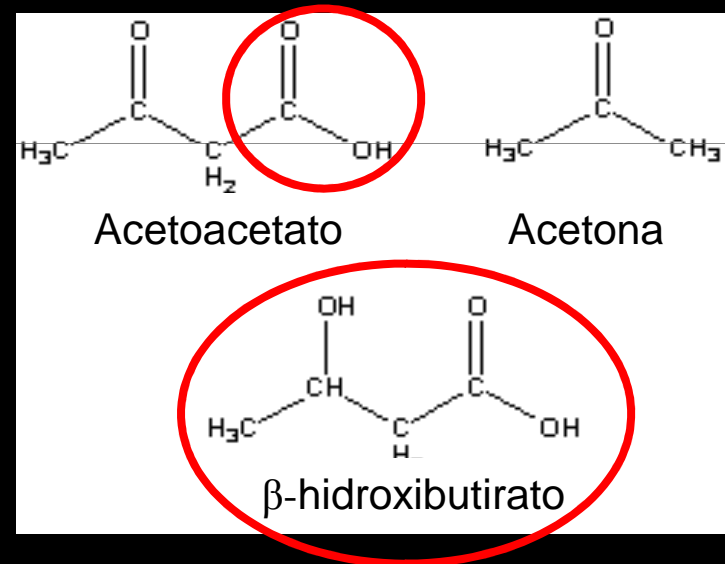
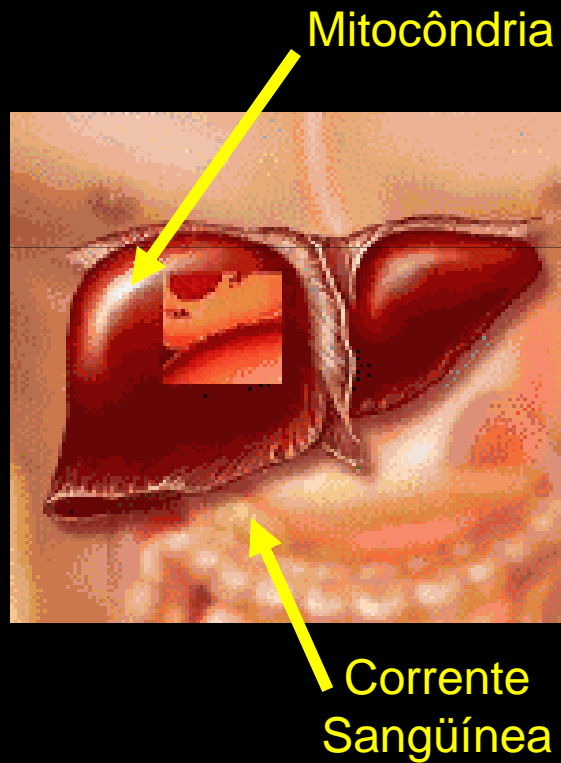


Mais estável no sangue

Avaliação dos níveis séricos de CC.

- Normal : < 1,4 mmol/L.
- Cetose subclínica: 1,4 < e > 3,0 mmol/L.

Corpos Cetônicos



Causas de cetose em vacas leiteiras

Volume de nutrientes escoados pela produção de leite

Seleção genética



Vacas de alta produção



↑ de eficiência na conversão alimentar

Manejo nutricional errôneo

Considera-se a média do rebanho para fornecer a alimentação

Vacas de alta produção dependem de uma dieta individual adequada.

Causas de cetose em vacas leiteiras

Alimentos ricos em ácido láctico ou butírico.

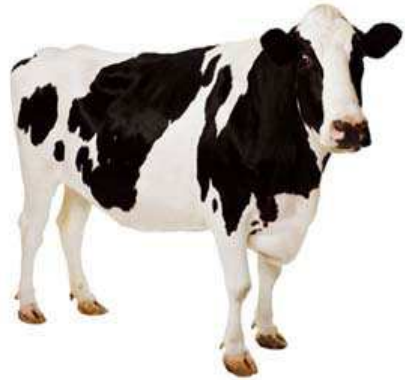
Vacas multíparas são mais afetadas.

**Início
da
lactação**

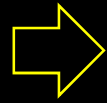
Apetite influenciado pelas concentrações de estrogênios e outros fatores.

Níveis séricos de CC variam bastante entre vacas.

Deslocamento do abomaso, metrite, mastite e peritonite (doenças 1^{as} comuns).

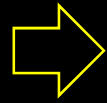
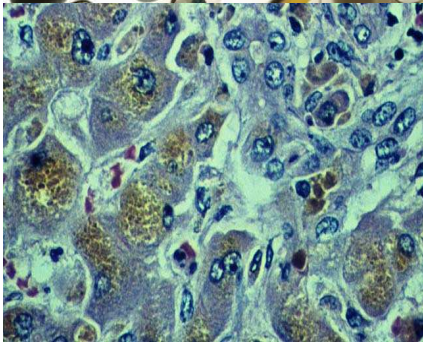


Cetose Subclínica



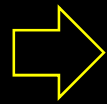
↑[CC] sangue e órgãos

Sem sinais
clínicos



[BHBA] no soro entre
1,4 e 3,0 mmol/L

idade
raça
época



Maior risco nos
meses 1 e 2 de lactação



↑ Risco de cetose clínica
Metrite, mastite e ↓ Produção
↓ Desempenho reprodutivo

Cetose Clínica

Sinais

Perda de apetite (hipo ou anorexia) →

Perda da CC

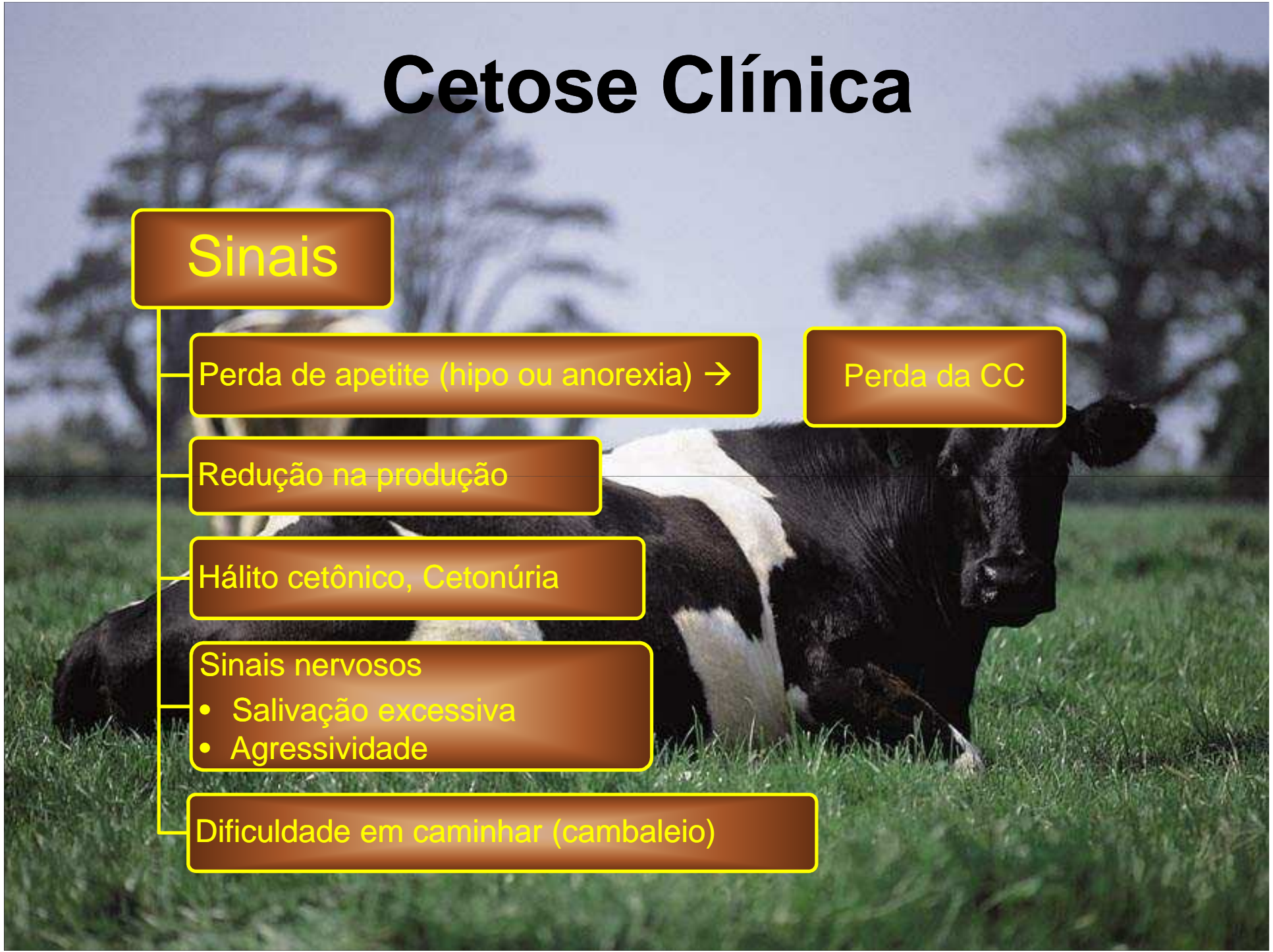
Redução na produção

Hálito cetônico, Cetonúria

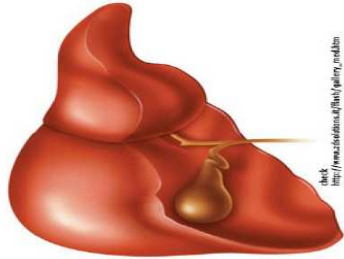
Sinais nervosos

- Salivação excessiva
- Agressividade

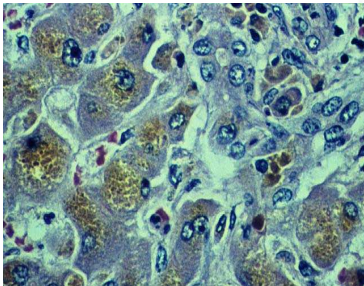
Dificuldade em caminhar (cambaleio)



Sinais clínicos



check
http://www.vetmed.vanderbilt.edu/



Odor cetônico (respiração → urina e leite).

Movimentos ruminais diminuídos e com a evolução ausentes

Sinais nervosos → raros → quadro adiantado:

- Tremores musculares levando ao decúbito e à convulsões.
- Desvio lateral da cabeça e andar em círculos.
- Animais ficam deitados após as convulsões podendo levantar-se, assumindo uma posição de olhar às estrelas.

Decúbito permanente 3-4 dias.

Curso clínico: 2-7 dias (rápido em animais gordos).

Cetose Clínica

Tratamento

Dieta adequada

Glicose 50% - 500 mL/IV (1-2 vezes)

- Insulina 100 a 200 UI
- Recidivas

Glicocorticóide – dose única (0,04 mg/kg)

- ↑ Glicemia
- ↓ Absorção tecidual de glicose;
- ↓ Produção de leite
- ↓ imunidade

Glicerol: 500g – 2 vezes ao dia

Propilenoglicol: 250 g – oral (2 vezes ao dia)



Tipos de cetose

Classificação em vacas leiteiras, segundo sua origem

Característica	Tipos de Cetose	
	Tipo I	Tipo II
Descrição	Subnutrição	Obesidade Fígado gorduroso
BHB sangüíneo	muito alto	alto
AG sangüíneo	alto	alto
Glicose sangüínea	baixa	alta
Insulina sangüínea	baixa	alta
Status da insulina	insulina dependente	insulina resistente
Condição corporal	baixa	alta
Gliconeogênese hepática	alta	baixa
Patologia no fígado	não apresenta	fígado gorduroso
Período de alto risco	6 semanas/lactação	2 semanas/lactação

CETOSE TIPO I

- Iniiciam a lactação com boa produtividade.
- Fator limitante: provisão dos precursores de glicose.
- Causas: **Dieta baixa em energia durante o período seco.**

CETOSE TIPO II

- ↓ dos receptores de membrana para insulina, em conseqüência da alta glicemia.
- Maior tendência de mobilização de gordura.
- Conseqüências: vaca em crise de energia precisa passar glicose para o interior celular.

CETOSE BUTÍRICA

Descrição	Silagem c/ altas [butirato]
BHB sangüíneo	Alto
AG sangüíneo	normal ou alto
Glicose sangüínea	Variável
Insulina sangüínea	Variável
Condição corporal	Variável
Gliconeogênese hepática	Variável
Patologia no fígado	Variável
Período de alto risco	Variável

Determinação de corpos cetônicos

- Níveis de Corpos cetônicos (CC) no sangue:
 - β -hidroxibutirato
- Corpos Cetônicos no leite
- Corpos Cetônicos na urina

Pó reativo



Fitas reativas

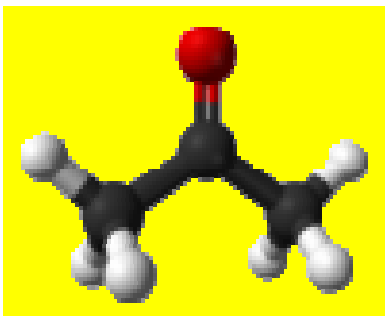


Pó reativo

Teste disponível comercialmente usado para a determinação de acetona e acetoacetato no leite, sangue e urina.

- +/- 1g do pó branco e 1-2 gotas de leite, urina ou plasma sobre o pó.
- Leia resultados em 2 minutos, cor roxa indica resultado positivo.





Fitas reativas

Teste visual e semi-quantitativo

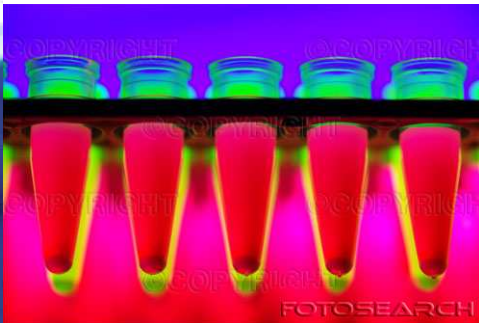
Detecta apenas acetoacetato e acetona (- de 25% dos CC).

- Resultados falsos + na presença de drogas interferentes, estresse fisiológico (prenhez, esforço físico e jejum).
- Resultados falsos -, jamais se desconsidera a possibilidade de cetoacidose.

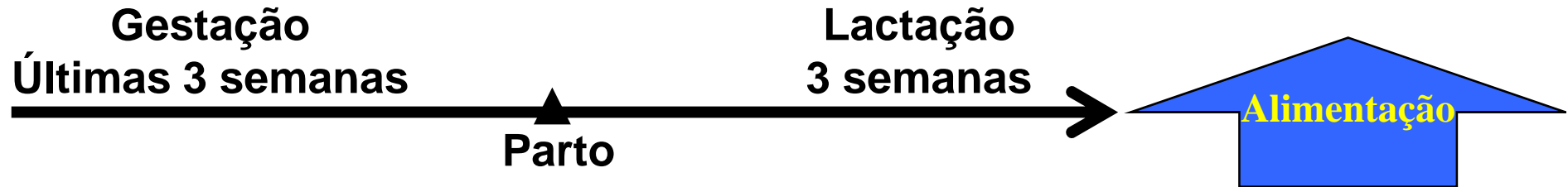
Determina-se β -hidroxibutirato pois representa mais de 75% dos CC e é estável (Indicador confiável)

Determinação de BHBA

- Amostras: coletadas, centrifugadas.
- Determinação dos níveis de BHBA:
 - Kit reagentes específicos.
- Uma [BHBA] $\geq 1200 \mu\text{mol/L}$ = CS.



Cetose - Prevenção



- Evitar o estresse e controlar a CC (alta mobilização de gordura).
- Corrigir a dieta:
 - Adição de melaço, Propilenoglicol etc.;
 - Ionóforos (Monensina).
- Monitorar o aparecimento de corpo cetônico na urina (testes práticos e de moderada sensibilidade).



Cetose - Prevenção

Vaca seca

Vaca em lactação

Deve ser feita no período de transição

Melhora o bem estar animal

↑ Produção de leite ↑

Melhora o desempenho reprodutivo



Ionóforos

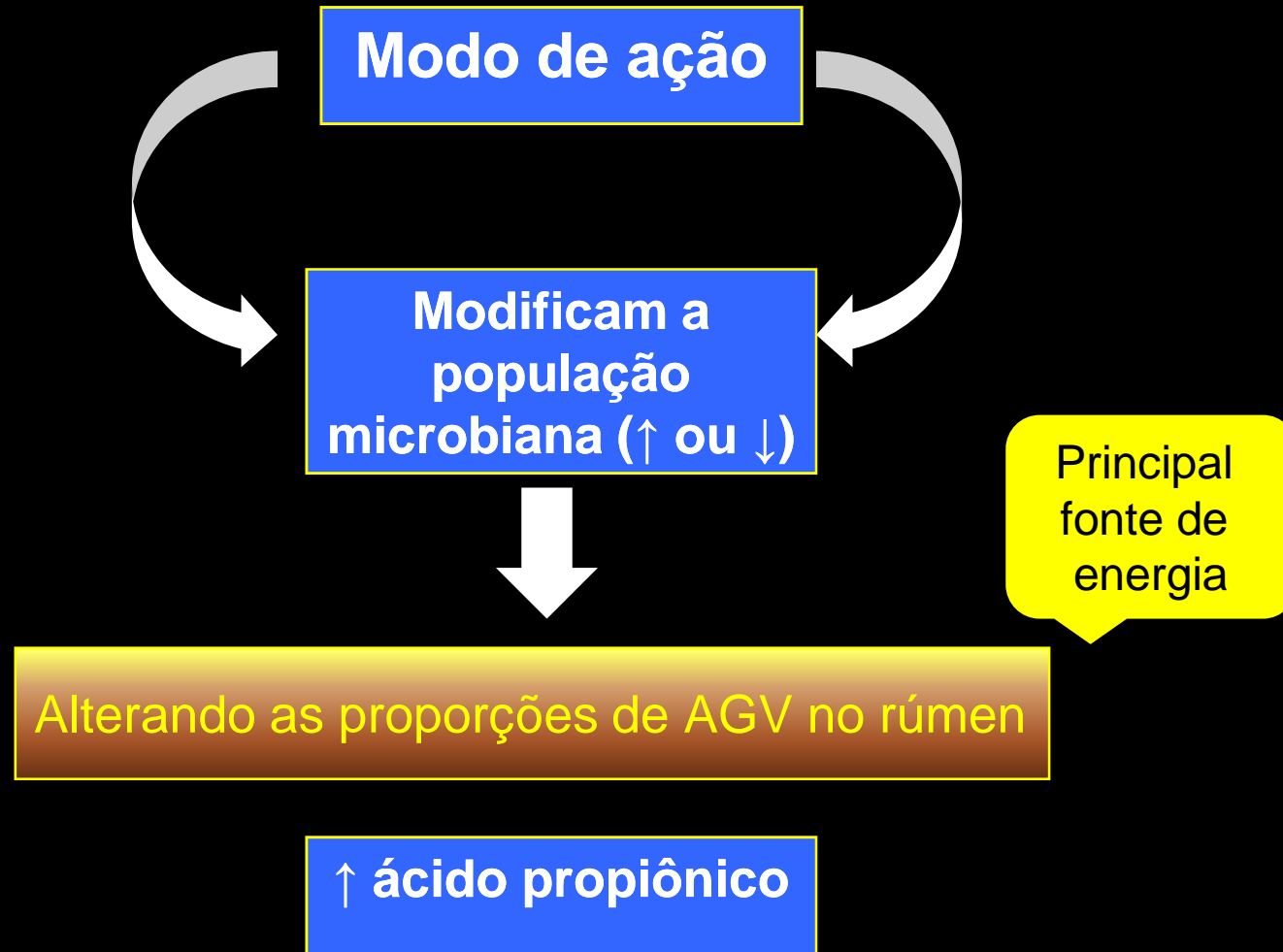
Atuam seletivamente na flora ruminal reduzindo a multiplicação ou eliminando certos microorganismos gram +.

Doses Elevadas

Inibição ou morte de fungos, protozoários ruminais e gram -.

FOTORESEARCH

Ionóforos

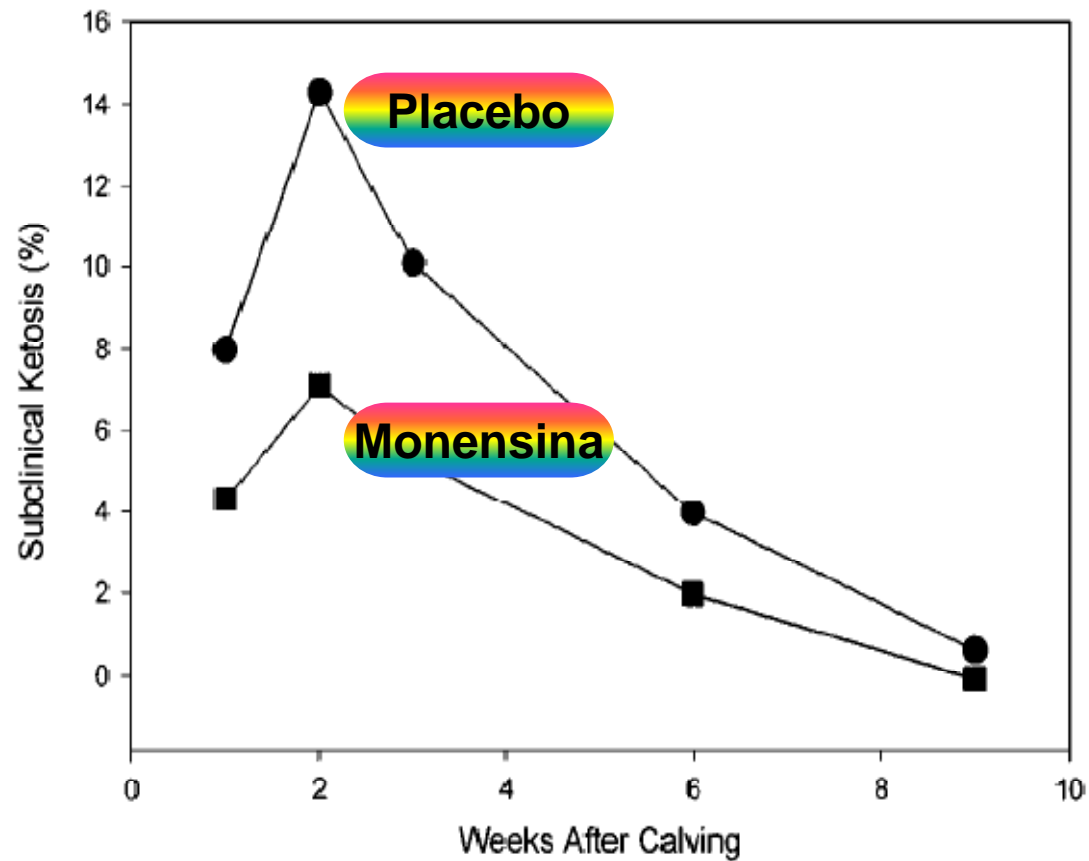


Monensina

- Pode ser usada no início da lactação (amenizar o BEN).
- Estimula ↑ produção de propionato no rúmen (precursor de glicose), trazendo vantagens nutricionais e energéticas como:
 - ↓ da mobilização de gordura
 - ↓ de desordens metabólicas
 - ↑ produção de leite
 - Melhora a composição do leite
 - ↑ o desempenho reprodutivo



Monensina



3 semanas antes do parto

Redução de 50%

Percentagem de vacas com testes positivos de cetona

Manipulação da dieta

- **Precusores gliconeogênicos**
 - ❑ Grande parte da glicose nos ruminantes advém da gliconeogênese (hepatócito).
 - ❑ Precusores: o propionato, seguido por lactato e aminoácidos.
 - ❑ Propilenoglicol e glicerol são convertidos em glicose no hepatócito pela via piruvato oxaloacetato.
 - ❑ Absorvido diretamente: oxaloacetato, via lactato e piruvato
 - ❑ Fermentado: propionato (precursor via succinil-CoA) originando oxaloacetato.
 - ❑ Desvantagens: em excesso afeta a palatabilidade.

(Nielsen, 2004; Santos 2004).

Tratamento da cetose

- ❑ Soluções glicosadas de 5 a 50% EV → ↑ secreção de insulina e ↓ glucagon.
- ❑ ↓ dos níveis de AGNEs (CC).
- ❑ São comuns recidivas devido à transitoriedade da hiperglicemia ou à dosagem insuficiente

Glicose + Insulina

☐ Benefícios:

- Absorção de glicose → células de tecidos periféricos;
- Acelera o metabolismo de carboidratos;
- ↑ atividade de enzimas hepáticas;
- ↓ mobilização de gordura (inibição do glucagon);
- Insulina: previne a diurese osmótica (soluções hipertônicas).



(Sakai, et al 1993)

Glicocorticóides

- ❑ Efeito hiperglicemiante por reduzir absorção tecidual de glicose ;
- ❑ Estimulam a gliconeogênese;
- ❑ Reduzirem a produção leiteira.
- ❑ Glicocorticóides + glicose IV produz melhores respostas;

Perdas econômicas

Brasil – Estudo clínico

Vacas leiteiras → prevalência/cetose clínica: 8 - 34%,
principalmente entre a -3 e +3 semanas do parto.

Maior incidência entre a 2ª e a 3ª semana de lactação.

Afetando consideravelmente produção e reprodução

(DUFFIELD, 2000; GEISHAUSER, et al. 1998, CAMPOS, 2005)

Finlândia – Estudo epidemiológico

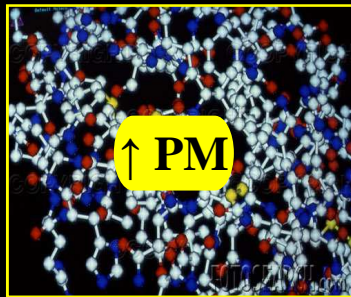
↓ na produção → entre a 2ª e 4ª semana após o diagnóstico de
cetose. Perdas na cetose clínica → 5,3 kg/dia (353 kg/vaca/lactação).

(RAJALA- SCHULTZ et al, 1999).

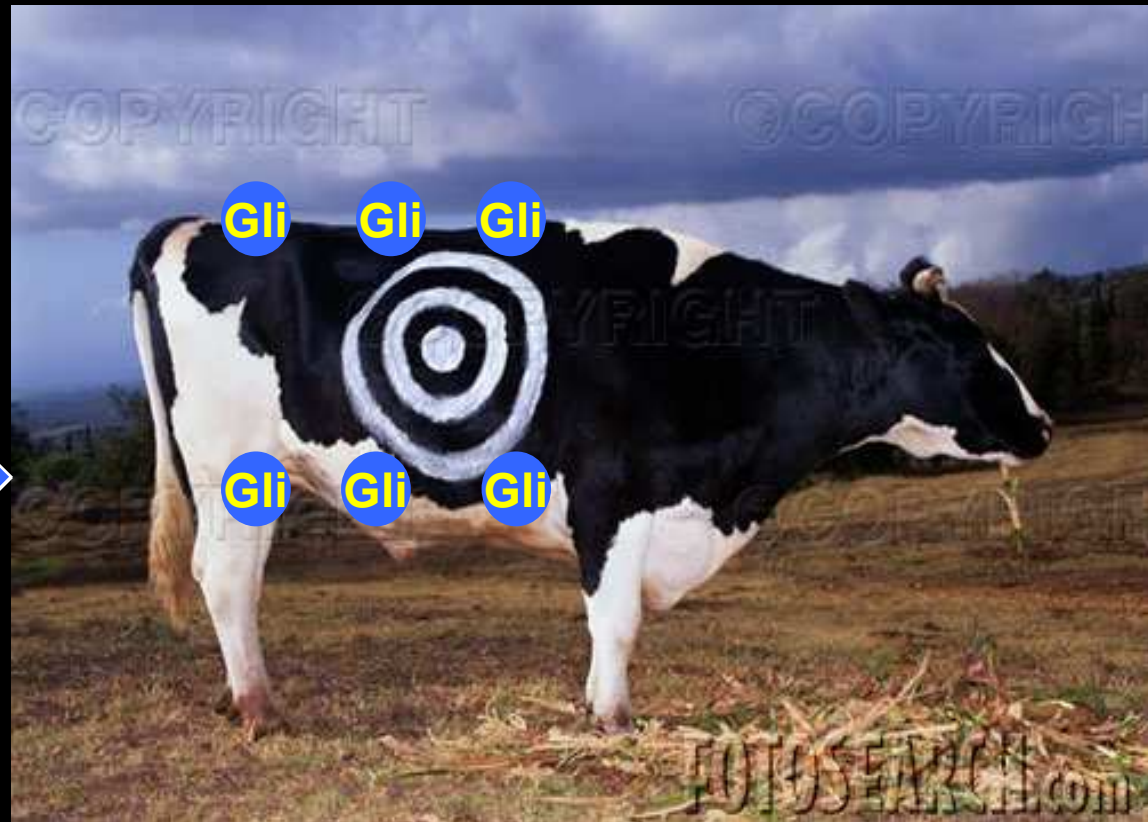
Vacas com cetose → níveis produtivos superiores a média do rebanho.
Mesmo assim produzem mais ao longo de uma lactação.

Pesquisas NUPEEC

Sistema intravaginal de liberação sustentada para tratamento de cetose em ruminantes.



Liberação intravaginal lenta



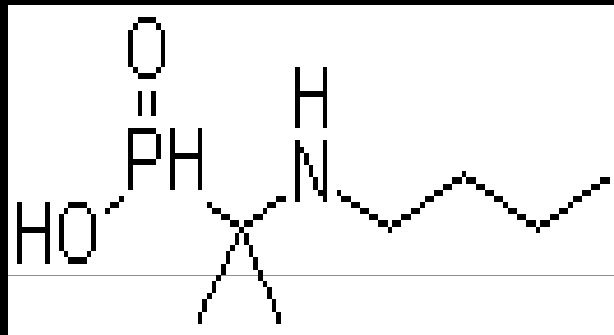
Pesquisas NUPEEC

Nível glicêmico após absorção intravaginal.

Liberação intravaginal lenta



Butafosfan



PM = 179,20 g/mol

- Tônico Injetável
- Fósforo orgânico
- Estimula processos de assimilação energética
- Atividade anabólica

Catosal®



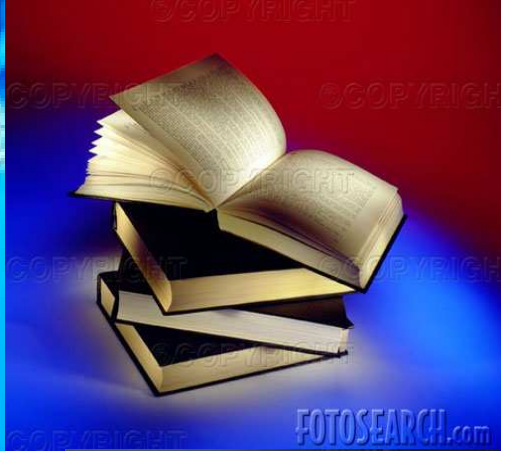
Nova forma de administração

Maior concentração





“Idéias são como gatos, não como cães.
Cães vêm quando a gente chama, gatos não”



**Obrigado Pela
Atenção!!!**

