



**Universidade Federal de Pelotas
Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em
Pecuária**



**A vaca como um modelo para
estudar a regulação da ingestão
de alimentos**

**Ingrid Camargo Velho
Thiago Luis Rockenbach**

Orientação: Diego Velasco

Pelotas, 08 de Novembro de 2010.

THE COW AS A MODEL TO STUDY FOOD INTAKE REGULATION

Michael S. Allen and Barry J. Bradford

*Department of Animal Science, Michigan State University, East Lansing, Michigan
48824; email: allenm@msu.edu, bradfo68@msu.edu*

Kevin J. Harvatine

*Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, New York 14853;
email: kjh38@cornell.edu*



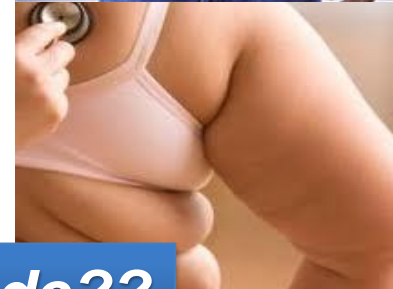
Introdução

Obesidade

✓ População mundial;

✓ Aumento da ingestão e redução do gasto energético;

✓ Diabetes, PA e Colesterol alto, asma e artrite.



O que leva um indivíduo a desenvolver obesidade??

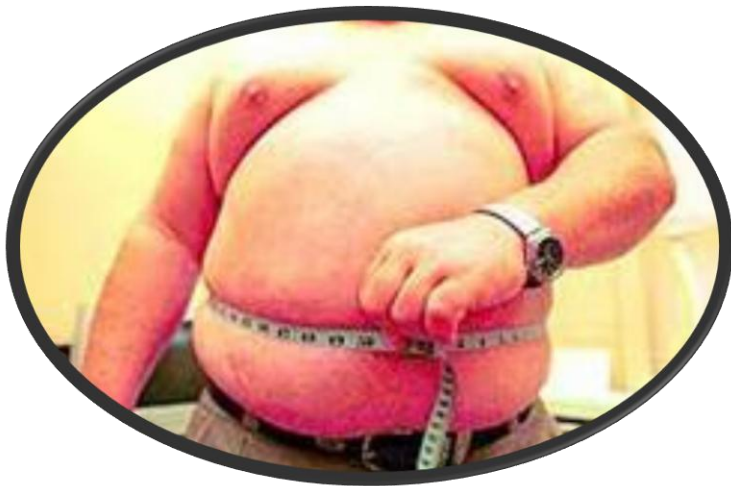
✓ Patrimônio genético;

✓ Ambiente individual e familiar;

✓ Ambiente sócioeconômico, cultural e educativo.

Introdução

De que forma poderíamos avaliar a regulação da ingestão de alimentos em humanos?



...Inviável

Devido:

- ✓ ***Influência social,***
- ✓ ***Invasividade,***
- ✓ ***Limitações éticas.***

Introdução

O que fazer?...

→ Modelos animais

- ✓ Amostragem repetida com o mínimo de interrupção do comportamento alimentar;
- ✓ Acessibilidade a determinados órgãos (cérebro e TGI) para perfusão ou biópsia;
- ✓ Existência de genes de interesse para a regulação do consumo.

Ratos



Vacas



Introdução

Ratos

- +usados → custo-benefício;
- Descrição de processos fisiológicos;
- Observação “in vivo”.

No entanto...

- Limitação na regulação da ingestão;
- - tolerante a fome;
- Alimentação noturna.

Vacas Lactantes

- Alta demanda E;
- E / leite e manutenção;
- Docilidade;
- Medição da ingesta intensiva;

Semelhanças com Humanos...

- Alimentação Diurna;
- Ciclos de ovulação;
- Duração de gestação;
- N° filhos;
- Genoma.

Objetivos

Discutir a vaca como modelo para estudar a regulação da ingestão de alimentos



Requisitos de Energia e estado fisiológico

Dieta...

Vacas

+ fibra - Gordura

AGV

E é gasta para produção de leite

Humanos

+gordura - fibra

Principal fonte E carboidratos

E é gasta em atividades físicas



650 Kg

→60Kg/L/d =4,5 Kg glicose + 50 Mcal E líquida

→10 Mcal E líquida para a manutenção

Requisitos de Energia e estado fisiológico

PRÉ-PARTO

PARTO

PÓS-PARTO

Período seco



→ Recuperação da GM
→ Recuperação do ECC
→ Desenvolvimento final feto



Estresse

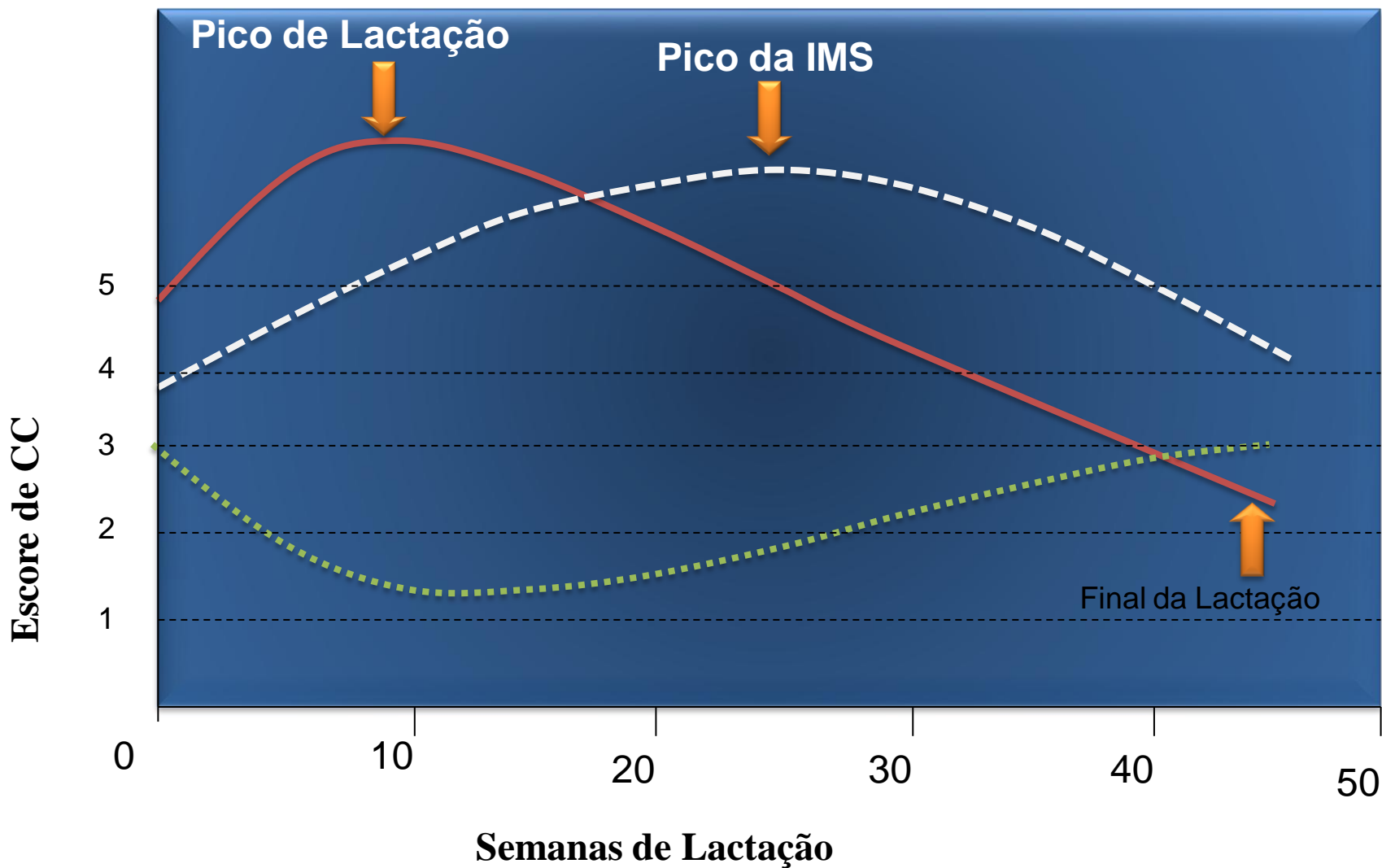


Hipofagia



Dinâmica da lactação

CC Produção de leite --- Ingestão de Matéria seca



Regulação da ingestão de alimentos pela oxidação hepática

Os grãos de cereais que são altamente fermentáveis no rúmen podem diminuir a ingestão alimentar de vacas em lactação

Aumenta AGV



Aumenta pressão osmótica no rúmen



Aumento da vasopressina

SACIEDADE



Ácidos Graxos Voláteis



Fermentação

Acetato
Butirato

Propionato



> Efeito hipofágico



> Teor de E → satisfaz + rápido as demandas



SACIEDADE

Mecanismo de regulação da ingestão

Ruminantes

Receptores de propionato no rúmen que regulam a ingestão do alimento



Não Ruminantes

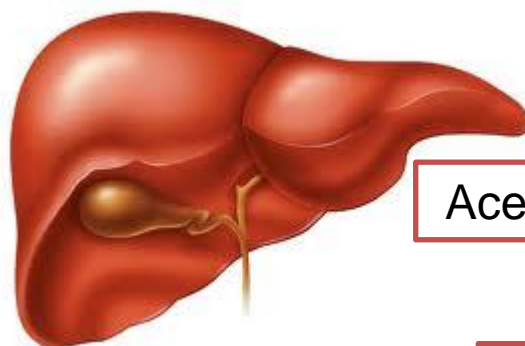
Sinal de saciedade é transmitido através do nervo vago do fígado para o cérebro pela oxidação hepática



Mecanismo de regulação da ingestão pelo propionato

Ruminantes...

Propionato



Acetato

Propionil CoA sintetase

+ metabolizado

Acetil CoA sintetase



SACIEDADE

Propionato



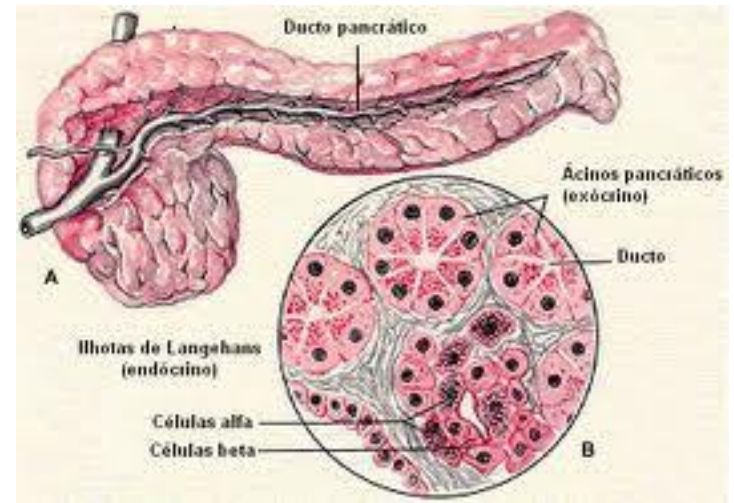
Gliconeogênese (gasto de ATP);
Oxidado no fígado (forma ATP).

Mecanismo do propionato

Propionato é secretagogo



INSULINA



Porém, Farningham et al.(1993) afirma que após infusão de propionato o efeito hipofágico observado não teve influência com a presença da insulina.

Glicose

Ruminantes

Não Ruminantes

Não é Hipofágica

Hipofágica

Diferenças na oxidação hepática

Ácidos Graxos Insaturados na dieta

Gordura



consumo de energia



produção de leite e o equilíbrio energético.

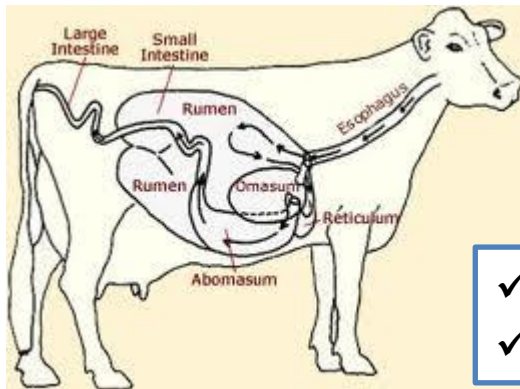
Efeito inconsciente

diferentes fontes de gordura

- ✓ Gordura protegida → queda consumo
- ✓ Gordura hidrogenada → não afetou o consumo



AGNE = fonte de gordura oxidado no fígado



Friedmam (1998):

- Gordura oxidada no fígado → saciante = gordura insaturada
- Gordura armazenada → Não é saciante = gordura saturada

Peptídeo liberado no intestino

- **Papel importante na saciedade;**
- **Gorduras estimulam a liberação de peptídeos intestinais: colecistoquinina (CCK);**
- **CCK = Ação direta sobre o SNC diminuindo a motilidade intestinal (aumentando a distensão abdominal e produção de propionato ruminal).**



Interação de peptídeos intestinais e propionato

Farningham (1993):
Infusão CCK e propionato = diminuiu 40 % a IMS

A oxidação hepática do propionato ativou receptores de CCK =
liberação de gorduras insaturadas



Hiperlipidemia no periparto

Hiperlipidemia

< a [] de insulina

Resistência insulina

lactação

desafios imunológicos

TNF α

Pode ser responsável a resistência insulina

Sinais de saciedade



Sinais de saciedade

Final da lactação diminui as necessidades energéticas para a produção de leite, permitindo a reposição de reservas corporais.

↓ E para produção de leite

Não diminui a ingesta

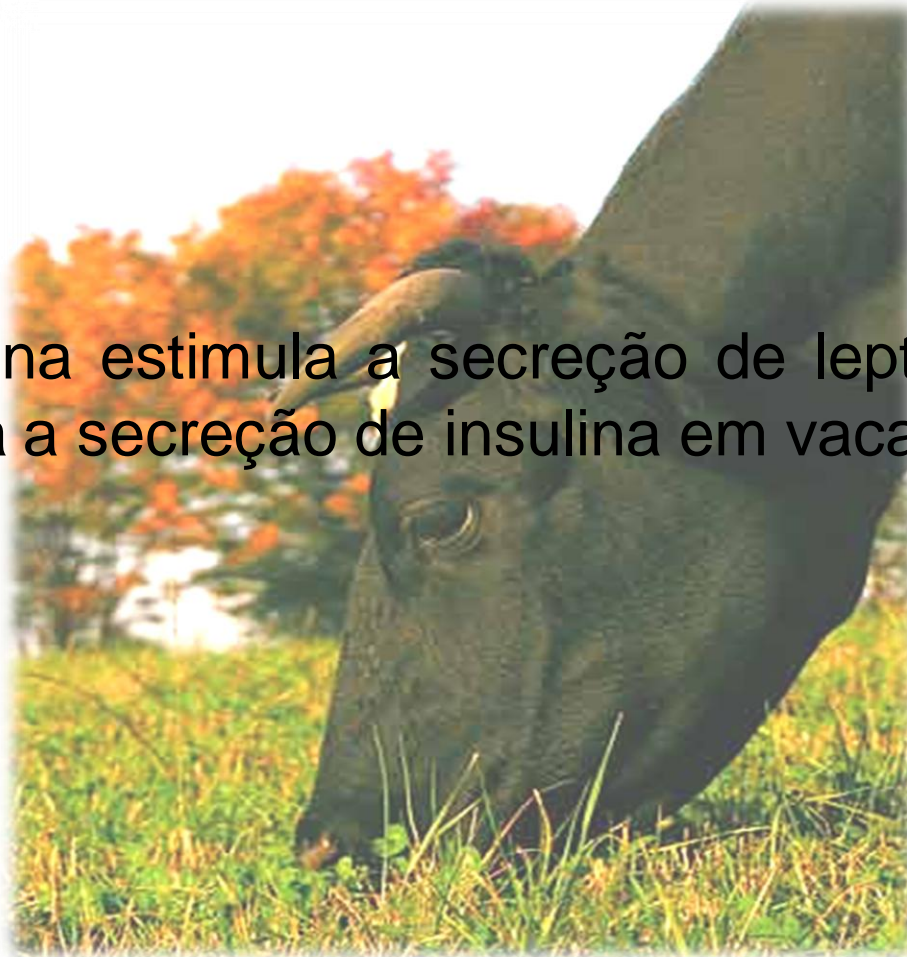
- ✓ Através de sinais provenientes de nutrientes absorvidos
- ✓ Peptídeos
- ✓ Baixa [] de leptina

Regulação BE a longo prazo

Sinais de saciedade

Os hormônios que afetam a ingestão de alimentos podem também interagir alterando a expressão ou secreção de outros hormônios.

Insulina estimula a secreção de leptina e a leptina aumenta a secreção de insulina em vacas em jejum.



Conclusão



Vacas são únicas entre os modelos animais para estudar a regulação da ingestão de alimentos...

- ✓ *...necessidades E extremamente elevada;*
- ✓ *alta capacidade de ingerir alimentos;*
- ✓ *natureza dócil;*
- ✓ *grande porte a torna ideal para medições intensivas;*
- ✓ *percorre vários estados fisiológicos durante a lactação;*
- ✓ *facilidade de se obter amostra de tecidos.*

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

Ingrid.camargovelho@gmail.com
trockenbach@yahoo.com.br

