



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



Regulação do pH ruminal e as consequências nutricionais do pH ácido

Apresentador: Carlos Guerra e Mauri Mazurek
Orientação: Bárbara Scherer

Animal Feed Science and Technology



Fator de Impacto: 1.691

Animal Feed Science and Technology 172 (2012) 22–33



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Animal Feed Science and Technology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/anifeedsci



Ruminal pH regulation and nutritional consequences of low pH[☆]

J. Dijkstra^{a,*}, J.L. Ellis^a, E. Kebreab^b, A.B. Strathe^b, S. López^c, J. France^d, A. Bannink^e

^a Animal Nutrition Group, Wageningen University, P.O. Box 338, 6700 AH Wageningen, The Netherlands

^b Department of Animal Science, University of California, Davis 95616, USA

^c Instituto de Ganadería de Montaña (ULE-CSIC), Department Producción Animal, Universidad de León, 24071 León, Spain

^d Centre for Nutrition Modelling, Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph, Guelph, ON N1G 2W1, Canada

^e Livestock Research, Animal Sciences Group, Wageningen University and Research Centre, Lelystad, The Netherlands

ARTICLE INFO

Keywords:

ABSTRACT

Volatile fatty acids (VFA) and lactic acid can build up in the rumen and reduce ruminal pH. Low ruminal pH for prolonged periods each day can affect feed intake, microbial metabolism and feed digestion, and has also been related to inflammation, diarrhea and milk fat depression. This paper considers aspects of pH regulation, as well as the effects of ruminal pH on

Índice



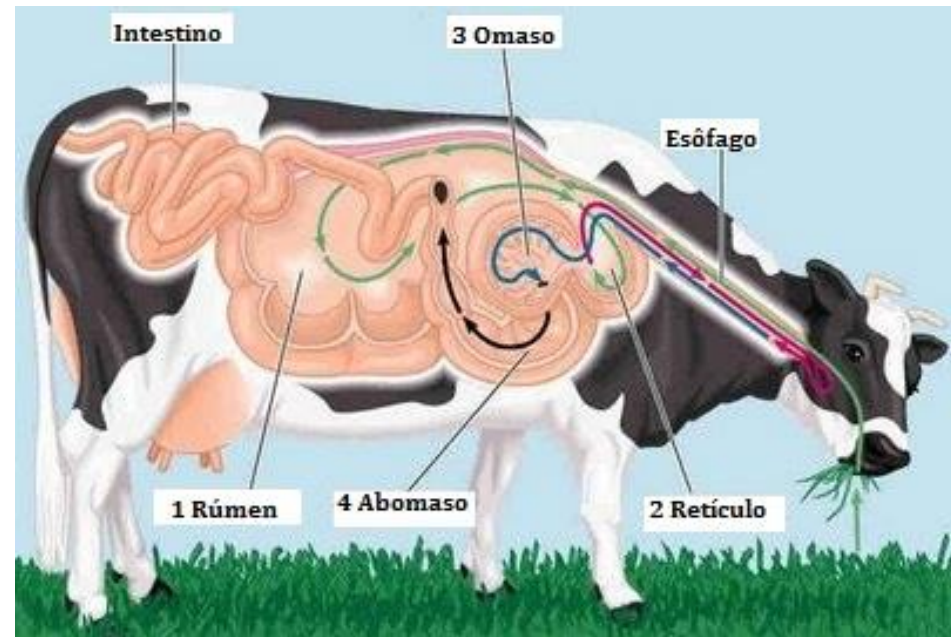
- *Introdução*
- *Fisiologia do Rúmen*
- *Regulação do pH ruminal*
- *Absorção dos AGV*
- *Tamponamento Ruminal*
- *Relação entre pH ruminal X Degradação do substrato*
- *Conclusão*
- *Relação com trabalhos do NUPEEC*



Fisiologia do Rumen



- Fermentação via bactérias e protozoários
- Tipos de bactérias
- Obtenção de energia
- Três porções (solida, líquida e gasosa)
- pH fisiológico: (6,0 – 7,0)



Fisiologia do Rúmen



Fibras da dieta



- Estimulam a ruminação
- Possui degradação lenta
- Precusores de acetato
- Degradada por bactérias celulolíticas

Concentrado da dieta



- Quantidade fornecida deve ser controlada
- Precursor de ácido propiônico
- Em excesso pode causar acidose ruminal (ácido láctico)
- Taxa de passagem (%/hora) muito rápida

Introdução



Fermentação dos alimentos

... No rúmen e retículo

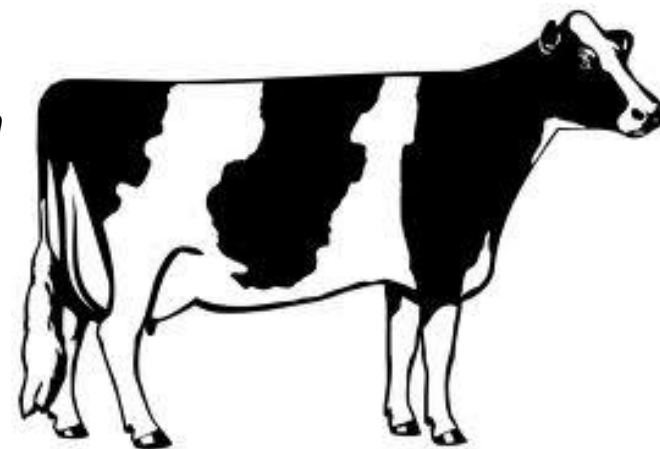


AGV + Acido Lático

... No rúmen



↓ pH Ruminal



- * Consumo de ração
- * Metabolismo Microbiano
- * Digestão dos Alimentos



- * Diarreia
- * Laminite
- * ↓ gordura do leite
- * ↓ produção de leite

Introdução



Animais suscetíveis
a acidose

...vacas de alta produção



↑ [] Concentrado

Acidose Ruminal
Subclínica



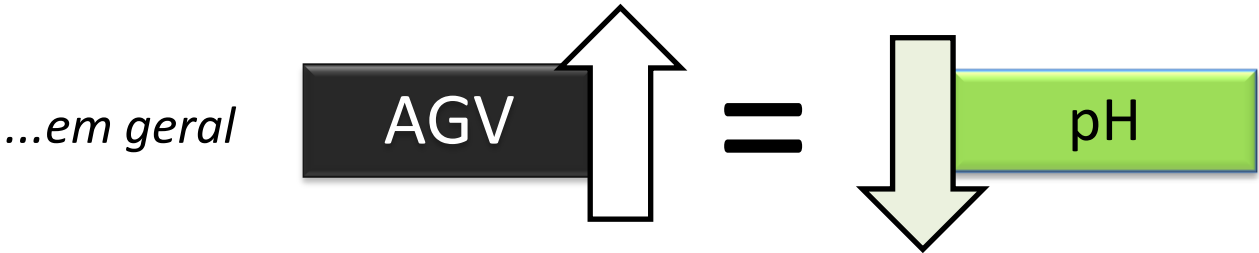
10 a 40 %
rebanho leiteiro



Garrett, 1999

Regulação do pH ruminal

Relação entre [] AGV X pH



... Van Zwieten, 2008

Comparou pH e [] AGV



Rúmen
X
Fezes

- * Secreção Tampão
- * Ação protozoários





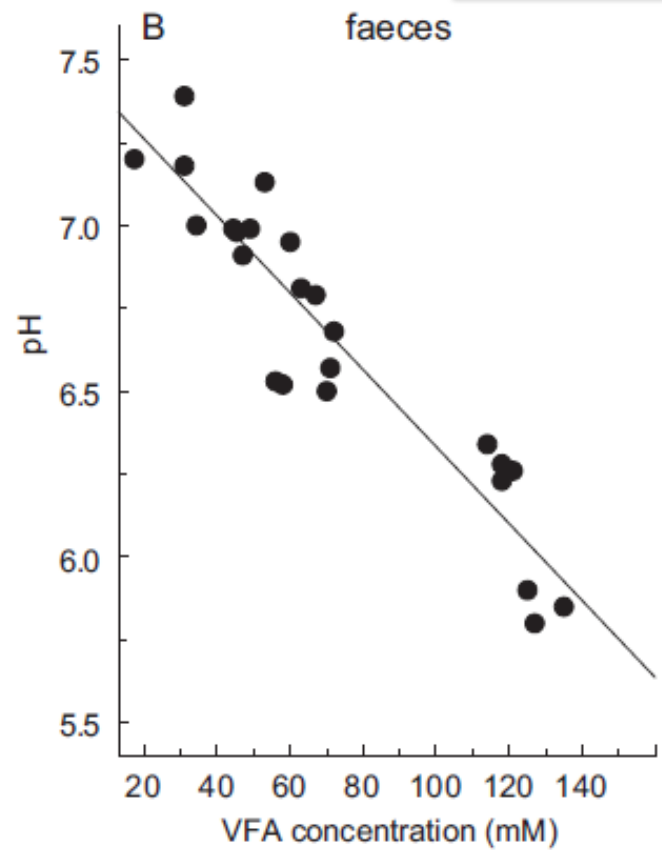
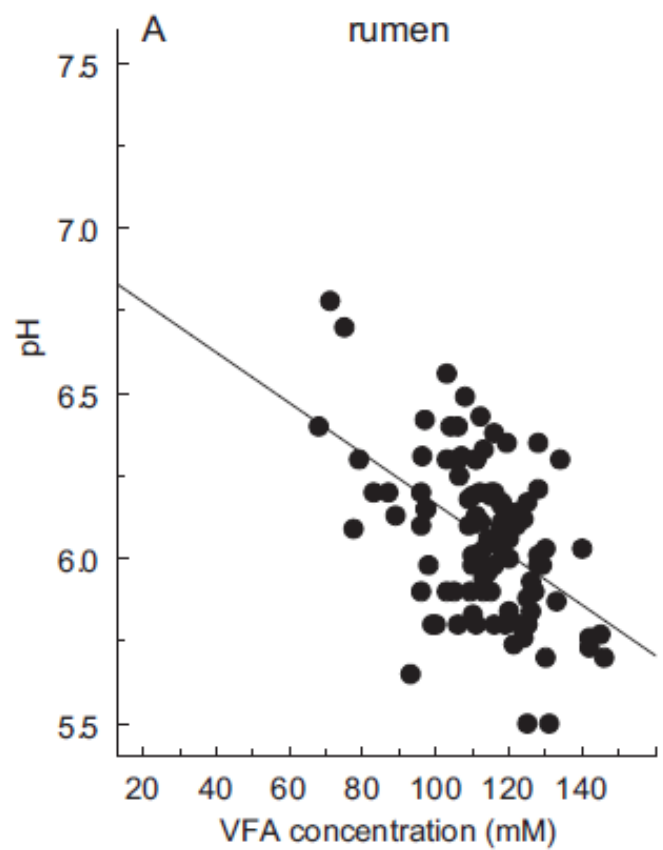
Regulação do pH ruminal

... Van Zwieten, 2008

Comparou pH e [] AGV



Rúmen
X
Fezes





Regulação do pH ruminal

Tamponamento sanguíneo

Sistema tampão



Bicarbonatos e fosfatos

Regulação renal



Excreção de H⁺,
fosfato,
creatinina e
uréia

Regulação Pulmonar



Formando bicarbonato a partir do CO₂ + H₂O.



Regulação do pH ruminal

Tamponamento Ruminal

Equilíbrio

**Dieta e
produção de
Ácidos**



**Remoção e
Neutralização
dos ácidos**



Silagem de milho

pH 4,2



Saliva

Remoção AGV

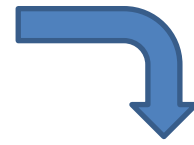
**Tamponantes na
dieta**

Absorção AGV

AGV produzidos...



↓ pH Ruminal



- Tamponados
- Absorvidos

Qual o pH ideal para utilização de lactato?

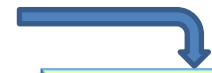


5,9 – 6,2

pH 5,7



Acumulo de acido láctico



Acidose subclínica
↓
Acidose clínica

Tamponamento pH ruminal



Bicarbonato



Tampão +
Importante

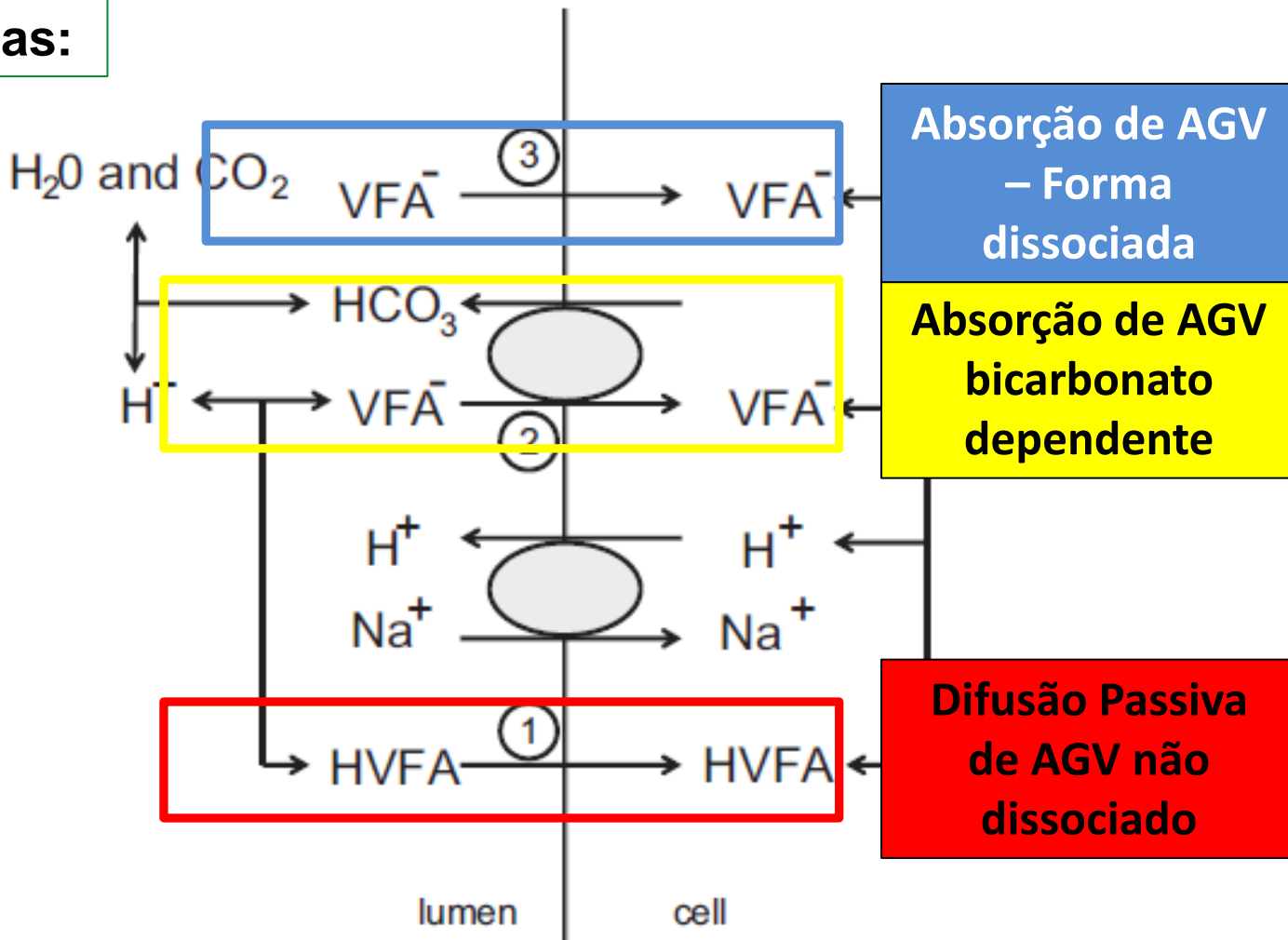


- Salivação
- Absorção de AGV dependente
- Composição dos alimentos



Absorção AGV

3 Diferentes formas:



Tamponamento pH ruminal



Contribuição da saliva e do epitélio ruminal de fluxo de bicarbonato no rúmen de bovinos alimentados com volumoso e concentrado.

	Volumoso Dieta	Concentrado Dieta
Consumo de ração (kg)	20	20
Produção de Saliva (L/d)	250	200
Produção de AGV (mol/d)	100	120
Total Bicarbonato (g/d)	4010	4245
* Da saliva	1875	1500
* Do epitélio ruminal	2135	2715

pH ruminal e degradação do substrato



pH ácido



Favorece crescimento e atividade



Bactérias Amilolíticas

...PORÉM

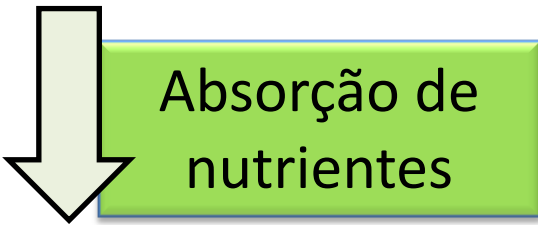
Bactérias Fibrolíticas



Intolerantes a pH ácido



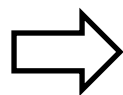
Reduzindo a degradação das fibras



pH ruminal e degradação do substrato

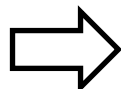


pH ↓ 6



**Reduz a degradação
das fibras**

...porém, a CELULOSE



Catálise ácida



Ativa a celulase em pH
LEVEMENTE ácido

Bactérias celulolíticas tem baixo crescimento em pH abaixo de 6,0

Weimer, 1996

Mesmo em pH abaixo de 6.0, a população de bactérias celulolíticas se mantem normal

Palmonari, 2010

População bacteriana tem importância na estabilização do ambiente ruminal e indicativo da saúde animal.

pH ruminal e degradação do substrato



Estratégias de sobrevivência das bactérias celulolíticas

Ruminococcus Albus



pH Intracelular reduz em meio ácido

Reduz metabolismo celular dos substratos

Fibrobacter Succinogenes



Mantem constante pH intracelular

Porém, aumenta a permeabilidade a AGV, que são tóxicas

pH ruminal X Velocidade de degradação



Relações entre pH e a Degradação da fibra *in vitro*

pH 6,7



90 % da velocidade máxima
da taxa de degradação

pH 5,7



Redução drástica na
velocidade máxima da taxa
de degradação

Avaliação da digestibilidade:
in vivo X in vitro

Imamidoost, 2005

pH ruminal e degradação do substrato

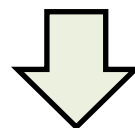


Qual a importância de evitarmos essa flutuação prolongada do pH?

EXEMPLO:

Oferecendo dietas ricas em:

- * Carboidratos rapidamente fermentáveis
- * Altos níveis de concentrado



↓ pH ruminal

**Redução na degradação das
fibras**



pH ruminal e degradação do substrato



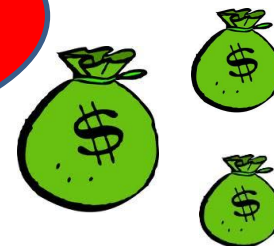
Redução na degradação das fibras



↓ Síntese AGV



↓ 20 %
degradação
de fibras



Resulta em 10 % menor
disponibilidade de energia e proteína

Alzahal, 2007



Conclusão



- pH ruminal é importante para determinar o perfil de nutrientes disponível para absorção
- Taxa de produção de AGV e secreção de Bicarbonato tem impacto sobre o pH
- Redução no pH está associado com a redução na degradação das fibras
- Degradação da fibra em pH baixo é importante para prever o fornecimento de proteína microbiana e produção de AGV.

Trabalhos Relacionados ao NUPEEC



“Efeito da utilização de probióticos sobre parâmetros metabólicos e zootécnicos em ovinos”

Maikel Alan Goulart

“Efeito da suplementação com *Saccharomyces cerevisiae* sobre a saúde e performances produtiva e reprodutiva de vacas leiteiras”

Leila Cardozo



Muito obrigado!



nupeec

Carlos Guerra: carlos.vetufpel@gmail.com

Mauri Mazurek: mmazurekufpel@yahoo.com.br