



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE VETERINÁRIA
Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária
www.ufpel.edu.br/nupeec



Painel Temático:

Efeito do β -hidróxibutirato no metabolismo energético de vacas lactantes

Apresentação: Jéssica Halfen, Rafaella Duarte Jesus

Pelotas, 2017

Por que escolhemos este assunto?



Painel Temático: Cetose e álcool no leite

Moderadora: Claudia Demarco

Painelista 1: Juliana Rehling

Painelista 2: João Pedro Falson

Relembrando...



Universidade Federal de Pelotas
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Avaliação do teste de redução do cromo no leite de vacas com cetose subclínica

Mestranda Jéssica Halfen

Orientador: Prof. Francisco Burkert Del Pino

Co-orientador: Prof. Eduardo Schmitt



Relembrando...



Universidade Federal de Pelotas
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Avaliação do teste de redução do cromo
no leite de vacas com cetose subclínica

Mestranda Jéssica Halfen

Orientador: Prof. Francisco Burkert Del Pino

Co-orientador: Prof. Eduardo Schmitt

Substância irregular

Álcool etílico é encontrado em leite de mais uma cooperativa

Nova fraude no leite

Entenda como o álcool etílico foi parar no leite das cooperativas

O Ministério da Agricultura, em inspeção de rotina, encontrou álcool etílico em lotes das cooperativas gaúchas Santa Clara e Piá

Economia

Depois do formol, álcool é encontrado em lotes de leite no RS

Fiscalização do Ministério da Agricultura apurou a presença de álcool etílico em duas cooperativas gaúchas

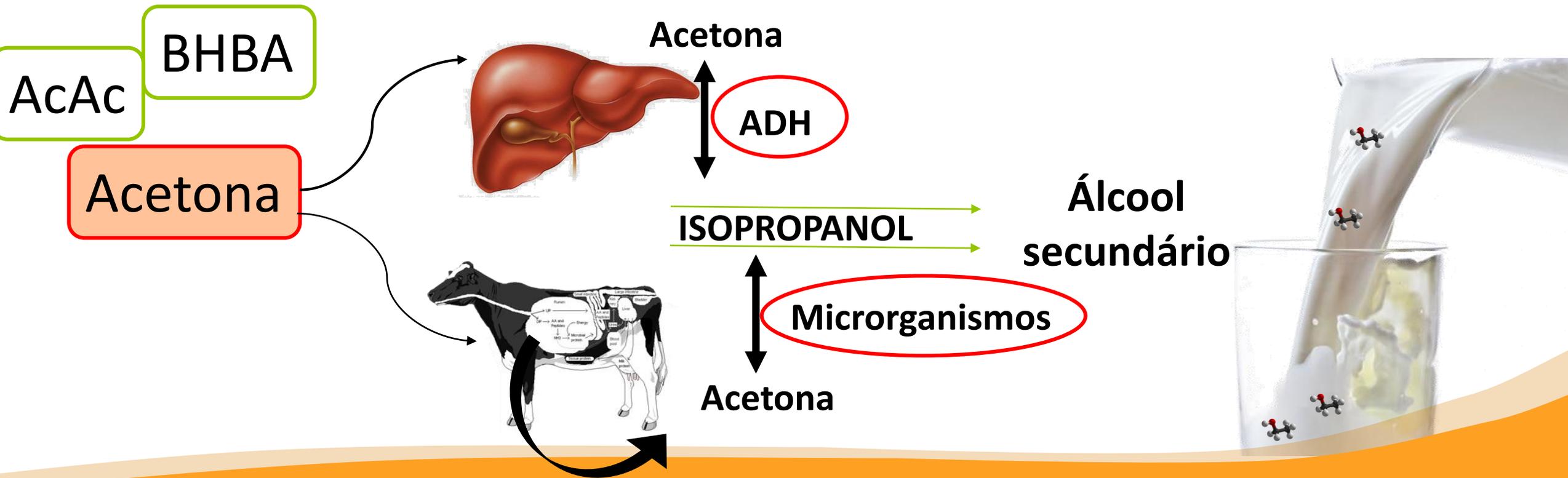
Por Da Redação

5 ago 2014, 19h45

As duas cooperativas negam que tenha ocorrido qualquer irregularidade nas fases de recepção, processamento e distribuição do leite e sustentam que isso está comprovado por testes de controle de qualidade que fazem.

Hipótese

Vacas com níveis subclínicos e clínicos de corpos cetônicos positivam no teste de Determinação Qualitativa de Álcool Etílico em leite fluido



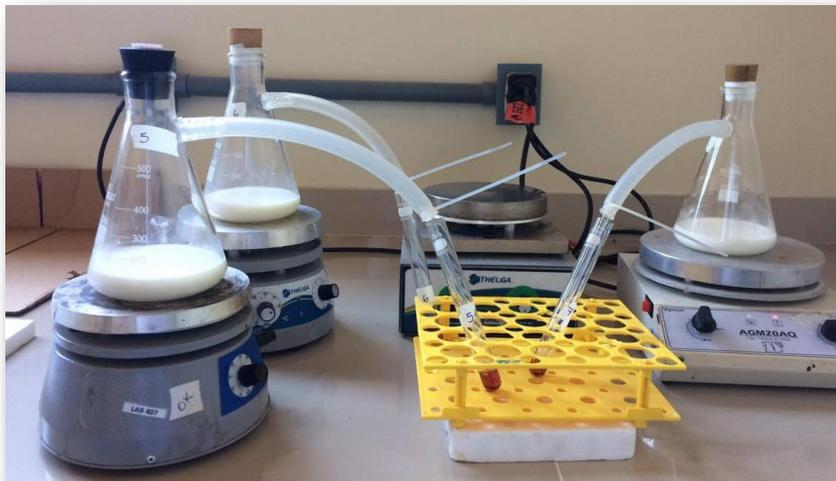
Metodologia

DIA 0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8

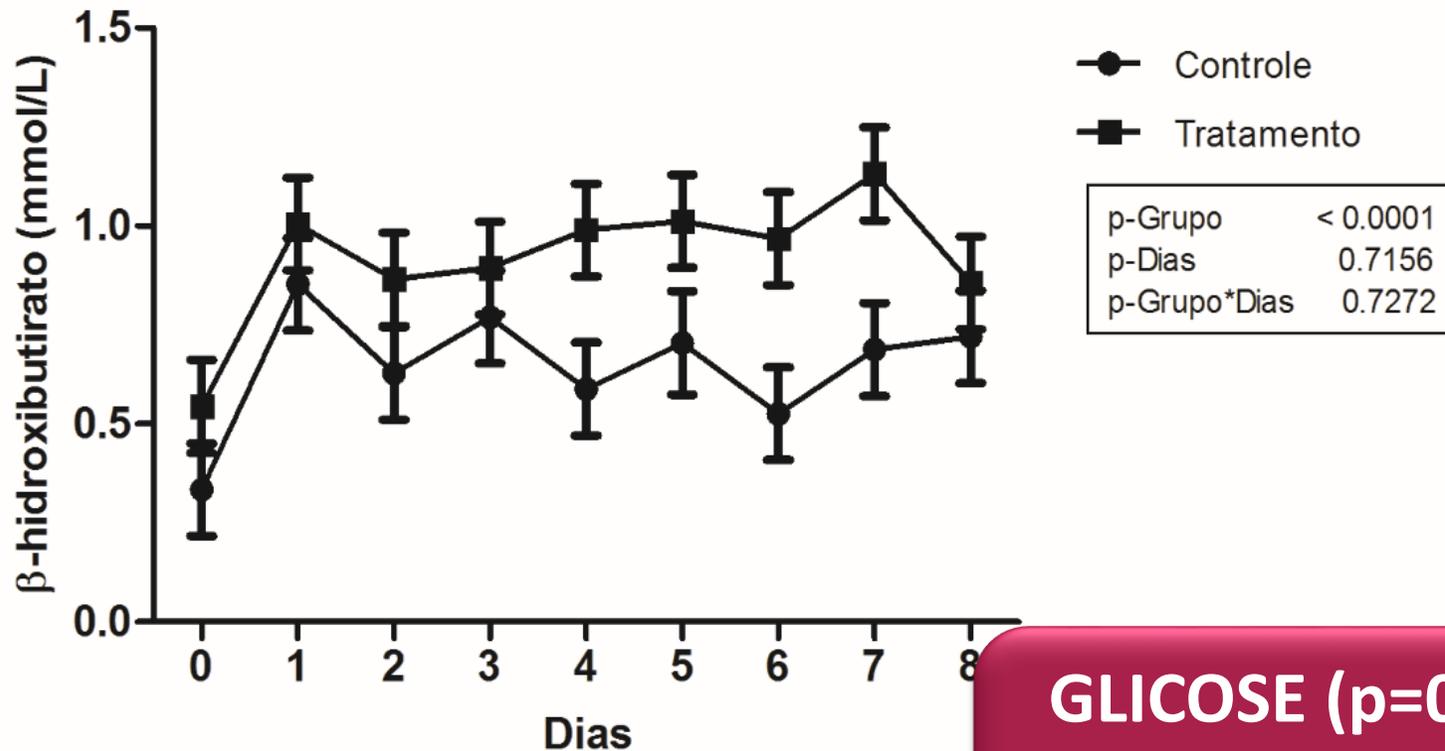
Coletas diárias:

- Sangue para análise de BHBA (1x/dia) 🕒
- Leite individual para teste do MAPA (2x/dia)

1,5 g/kg PV
Butirato de
Sódio 30%



Resultados



BHBA (p<0,05)

GT: 0,91 mmol/L

GC: 0,64 mmol/L

NEFA (p=0,0006)

GC: 0,30 ± 0,029

GT: 0,16 ± 0,012

GLICOSE (p=0,00002)

GC: 55,5 mg/dL

GT: 51,1 mg/dL

Figura 1. Níveis sanguíneos médios de β -hidroxibutirato de suplementadas com 1,5 g/ kg PV butirato de sódio 30% (Tratamento) ou sem suplementação (Controle; GC) durante o período de 8 dias. $p \leq 0,05$ são considerados significativos

Outros estudos...

Effect of Increasing Ruminal Butyrate on Milk Yield and Blood Constituents in Dairy Cows Fed a Grass Silage-Based Diet

1993 J Dairy Sci 76:1114–1124

NUTRITION, FEEDING, AND CALVES

Effects of the Ratio of Ruminal Propionate to Butyrate on Milk Yield and Blood Metabolites in Dairy Cows

1996 J Dairy Sci 79:851–861



J. Dairy Sci. 100:757–768

<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11634>

© American Dairy Science Association®, 2017.

Single-dose infusion of sodium butyrate, but not lactose, increases plasma β -hydroxybutyrate and insulin in lactating dairy cows

Outros estudos...

Effect of Increasing Ruminal Butyrate on Milk Yield and Blood Constituents in Dairy Cows Fed a Grass Silage-Based Diet

1993 J Dairy Sci 76:1114-1124

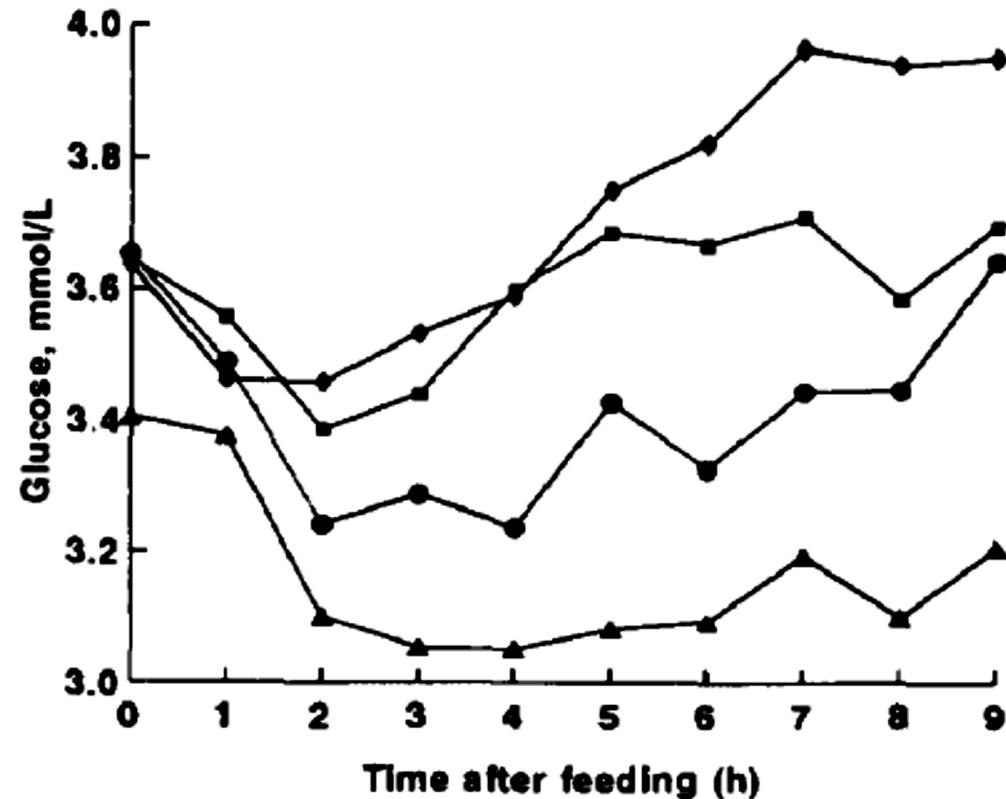


Tabela 1. Efeito da infusão intraruminal de butirato de sódio na concentração de BHBA e glicose sanguínea.

Variável	Infusão de Butirato				Efeito linear
	B 0g	B 200g	B 400g	B 600g	
BHBA (mmol/L)	0,52	0,68	0,96	1,73	P<0,05
Glicose (mmol/L)	3,71	3,60	3,42	3,17	P<0,05

Outros estudos...

NUTRITION, FEEDING, AND CALVES

Effects of the Ratio of Ruminal Propionate to Butyrate on Milk Yield and Blood Metabolites in Dairy Cows

1996 J Dairy Sci 79:851–861

Tabela 2. Efeito da infusão intraruminal de butirato de sódio na concentração de BHBA e glicose sanguínea.

Variável	Infusão de Butirato				Efeito linear
	0	250g	500g	750g	
BHBA (mmol/L)	0,39	0,55	0,70	1,89	P<0,05
Glicose (mmol/L)	3,72	3,57	3,46	3,03	P<0,05

Outros estudos...



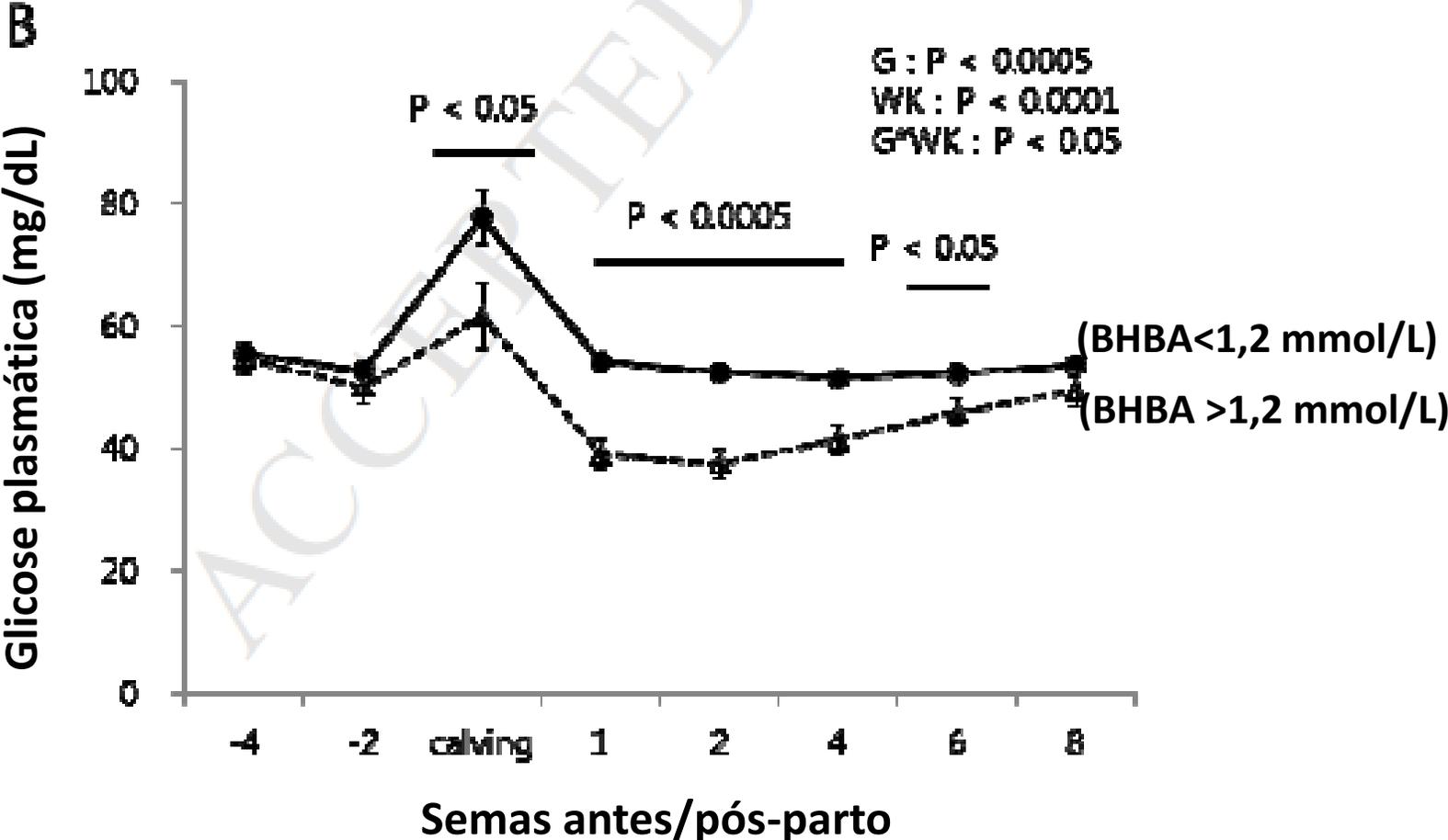
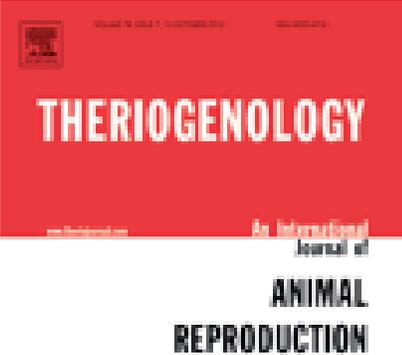
J. Dairy Sci. 100:757–768
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11634>
© American Dairy Science Association®, 2017.

Single-dose infusion of sodium butyrate, but not lactose, increases plasma β -hydroxybutyrate and insulin in lactating dairy cows

Tabela 3. Efeito da infusão intraruminal de butirato de sódio na concentração de BHBA e glicose sanguínea.

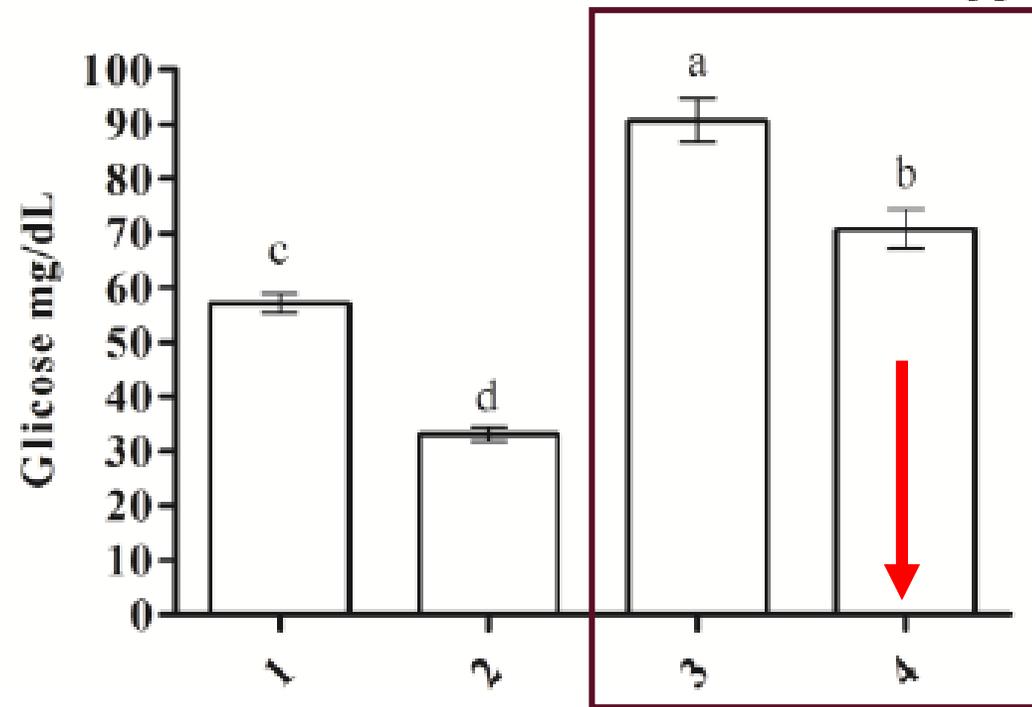
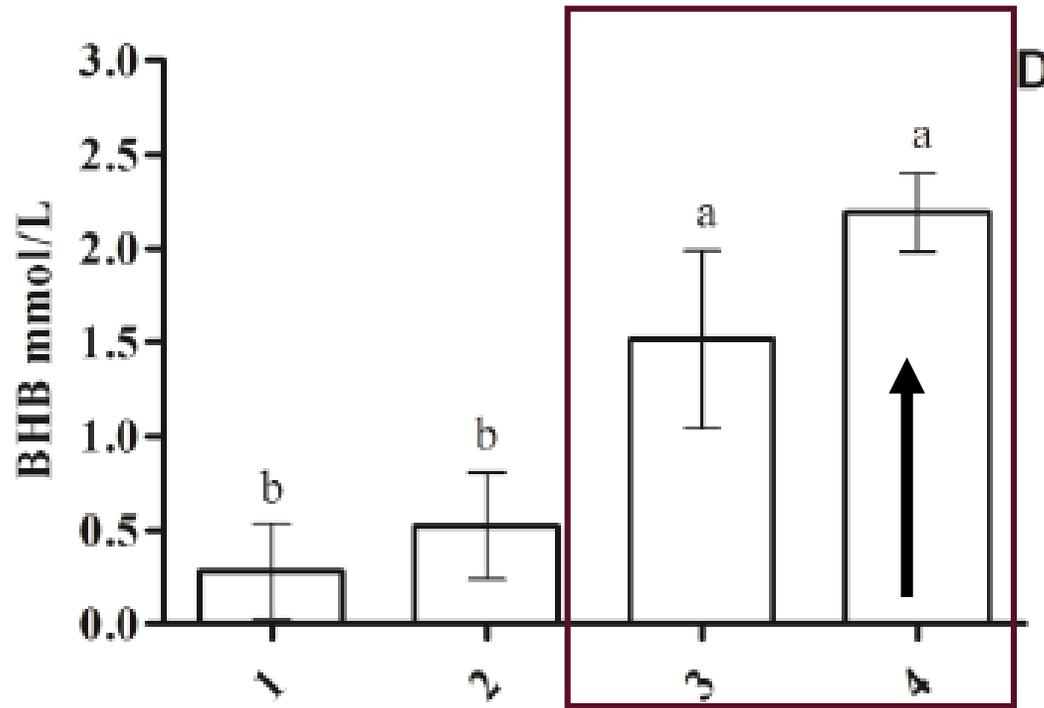
Variável	Infusão de Butirato			CON vs B	1g vs 2g
	0	1g/kg PV	2g/kg PV		
BHBA (mmol/L)	1,11b	2,77a	3,58a	P<0,01	P=0,09
Glicose (mg/L)	49,8a	38,9c	43,9b	P<0,01	P<0,05

SHIN, et al., 2015. Relationships among ketosis, serum metabolites, body condition and reproductive outcomes in dairy cows



PROTOCOLO DE INDUÇÃO DE CETOSE SUBCLÍNICA E SEU EFEITO SOBRE PARÂMETROS BIOQUÍMICOS EM OVELHAS GESTANTES

(FEIJÓ, et al., 2016)



ASL, et al., 2011. Prevalence of subclinical ketosis in dairy cattle in the Southwestern Iran and detection of cutoff point for NEFA and glucose concentrations for diagnosis of subclinical ketosis *A.N. Asl et al. / Preventive Veterinary Medicine 100 (2011) 38–43*

Table 1
Mean (\pm standard error) for lactation number, milk production, BHB, NEFA and glucose for healthy and subclinically ketotic cattle.

	Healthy cattle			Subclinically ketotic cattle		
	2	4	6	2	4	6
Post partur. weeks	2	4	6	2	4	6
Numbers of cattle (N)	37	32	41	63	68	59
Lactation number (N)	3.94 \pm 0.24	3.71 \pm 0.20	3.82 \pm 0.20	5.15 \pm 0.21	5.17 \pm 0.21	5.32 \pm 0.22
Milk production (kg)	25.78 \pm 0.43	25.18 \pm 0.38	25.19 \pm 0.36	26.71 \pm 0.21	26.92 \pm 0.22	27.18 \pm 0.19
BHB (μ mol/L)	900.83 \pm 38.03	828.50 \pm 53.32	866.48 \pm 46.08	1830.17 \pm 58.85	1821.76 \pm 56.57	1829.37 \pm 62.67
NEFA (mmol/L)	0.18 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01	0.21 \pm 0.01	0.35 \pm 0.01	0.37 \pm 0.01	0.37 \pm 0.01
Glucose ^a (mmol/L)	2.75 \pm 0.09	2.63 \pm 0.09	2.81 \pm 0.07	2.55 \pm 0.07	2.47 \pm 0.05	2.60 \pm 0.07

^a Glucose concentration was the only factor not-significantly different ($P = 0.096$) between groups, all other factors were significantly different between groups ($P < 0.05$).

ASL, et al., 2011. Prevalence of subclinical ketosis in dairy cattle in the Southwestern Iran and detection of cutoff point for NEFA and glucose concentrations for diagnosis of subclinical ketosis *A.N. Asl et al. / Preventive Veterinary Medicine 100 (2011) 38–43*

Table 1

BHBA vs. GLICOSE



groups ($P < 0.05$).



J. Dairy Sci. 96:2960–2972
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6224>
© American Dairy Science Association®, 2013.

FI: 2.474

Long-term elevation of β -hydroxybutyrate in dairy cows through infusion: Effects on feed intake, milk production, and metabolism

M. Zarrin,*†‡ L. De Matteis,*§ M. C. M. B. Vernay,* O. Wellnitz,* H. A. van Dorland,*¹ and R. M. Bruckmaier*²

*Veterinary Physiology, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Bremgartenstrasse 109a, 3001 Bern, Switzerland

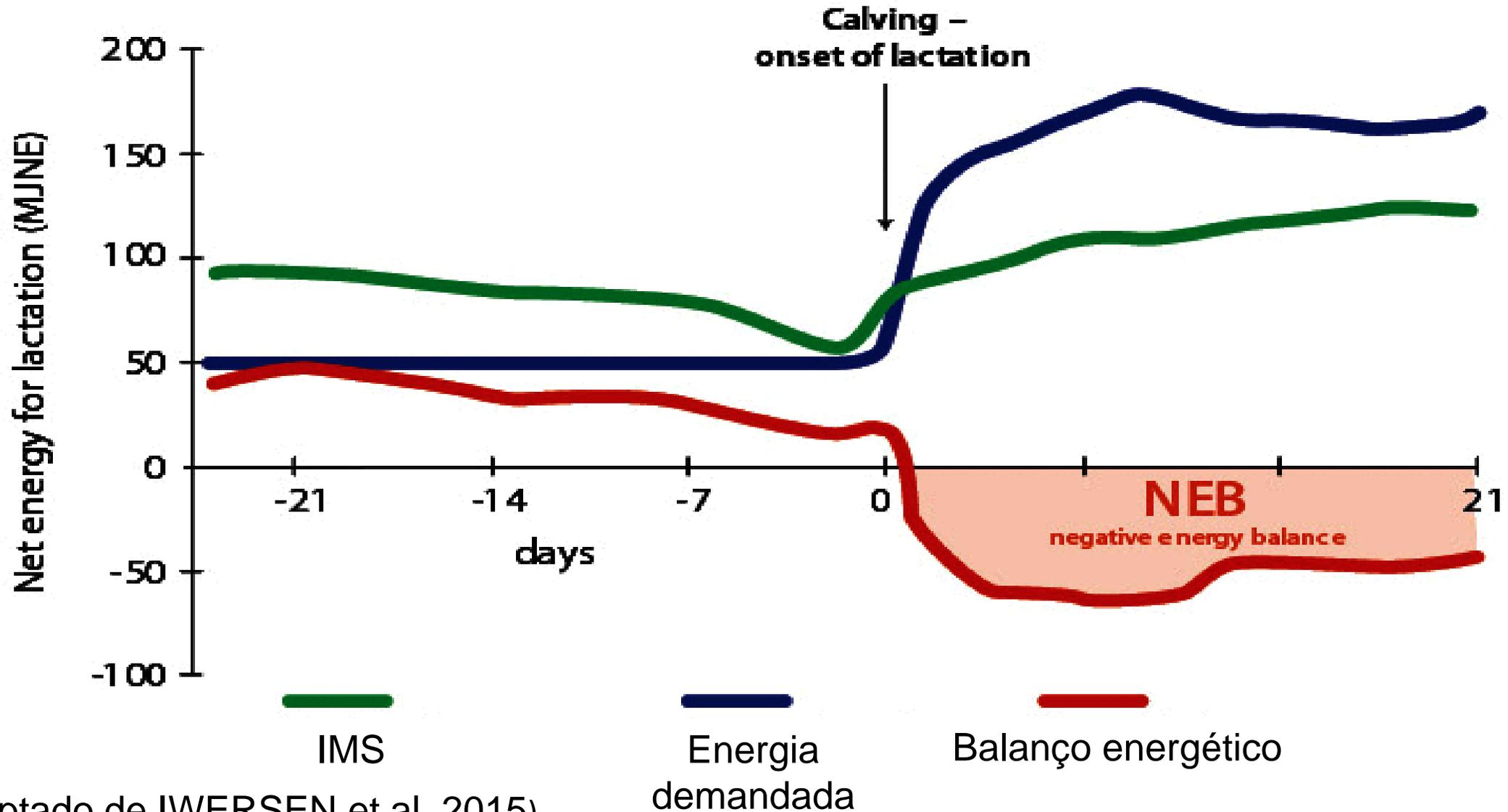
†Department of Animal Science, Agriculture Faculty, Yasouj University, Student Street, 75918-74831, Yasouj, I. R. Iran

‡Graduate School for Cellular and Biomedical Sciences, University of Bern, Freiestrasse 1, 3012 Bern, Switzerland

§Istituto di Zootecnica, Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore, I-29100 Piacenza, Italy

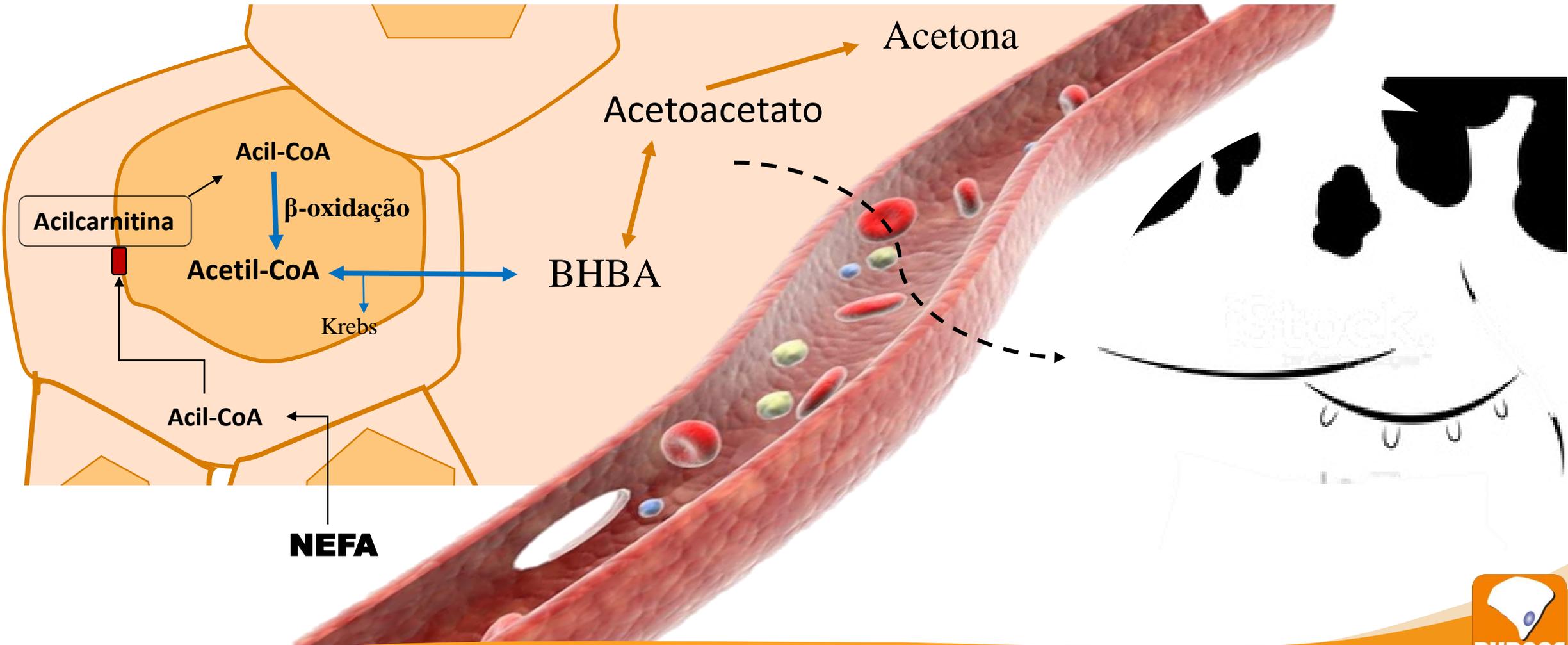
Elevação de longo prazo de β -hidroxibutirato em vacas leiteiras através de infusão: Efeitos na ingestão, produção de leite e metabolismo.

Período de transição



(Adaptado de IWERSEN et al, 2015)

Cetose tipo I e II (hepatócitos)



Cetose tipo 1 e 2:

Cetose tipo 1:

- ↓ Insulina
- ↓ Glicose
- ↑ NEFA

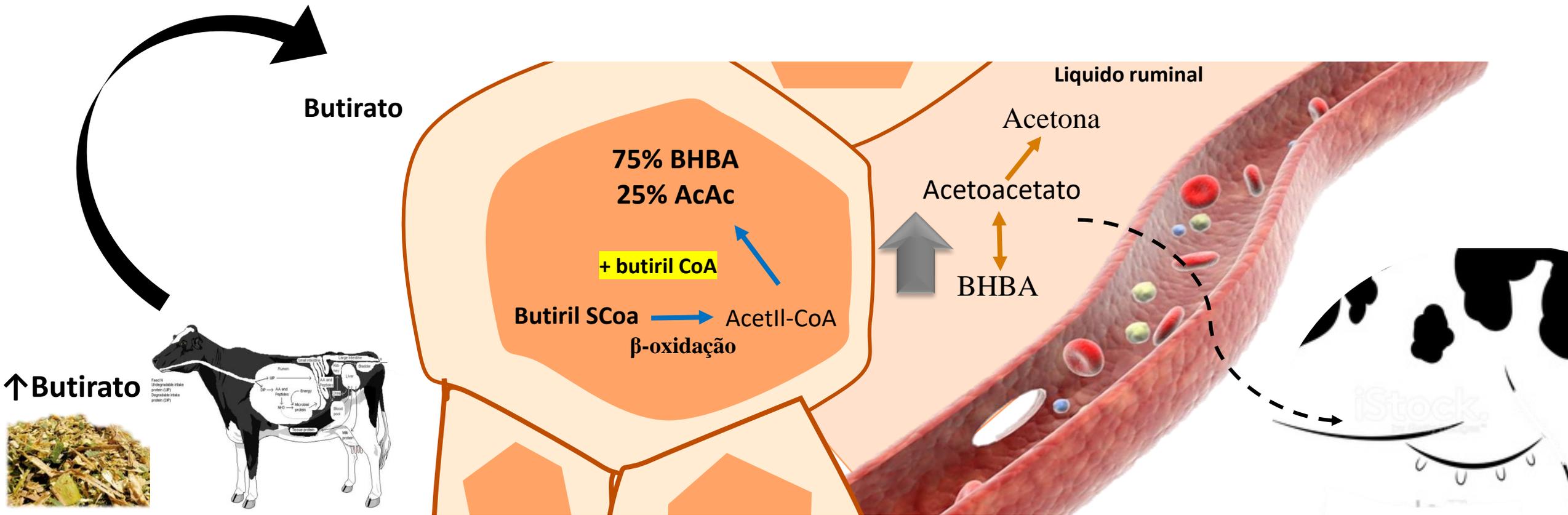


Cetose tipo 2:

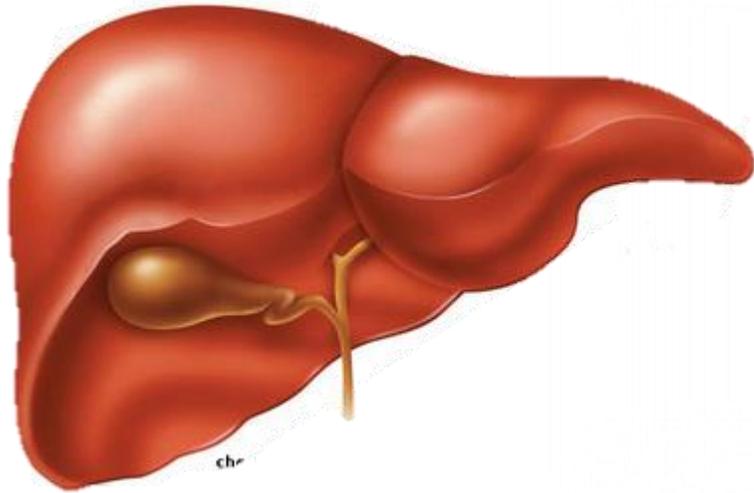
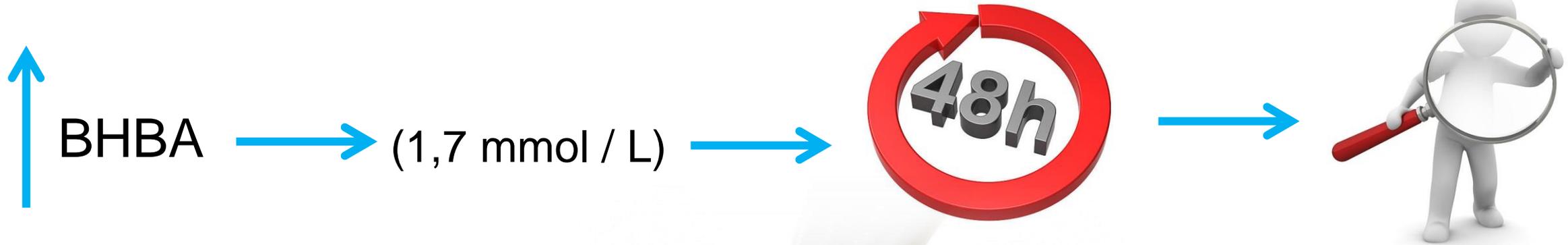
- ↑ Insulina
- ↑ Glicose
- ↑ NEFA



Cetose tipo 3 (Rúmen)



Objetivo



Hipótese



Concentração de
BHBA



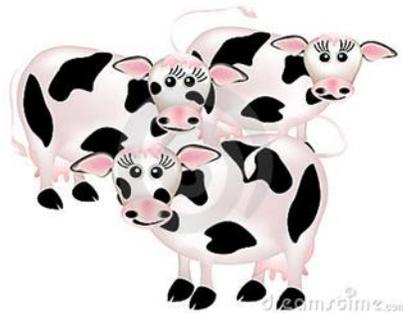
- Concentração plasmática de glicose



Material e Métodos

13 Vacas Holandês

Tratamento 1:
infusão com
BHBA
(HyperB;N=5)



Tratamento 2: Infusão
com solução salina
0,9%
(Grupo
Controle;N=8)



- 190 DEL

Balanco
energético
positivo

Material e Métodos



→ Comida e água a vontade

→ Controle de consumo com o registro das sobras

Analises estatísticas

- Programa estatístico SAS
- Comparação de médias pelo teste de Tukey.

Foram consideradas significativas de $P < 0,05$ e como tendência $P < 0,10$.

Resultados e discussão

BHBA
(mmol/L)

HyperB: $1,74 \pm 0,02$

NaCl: $0,59 \pm 0,02$

$P < 0,001$

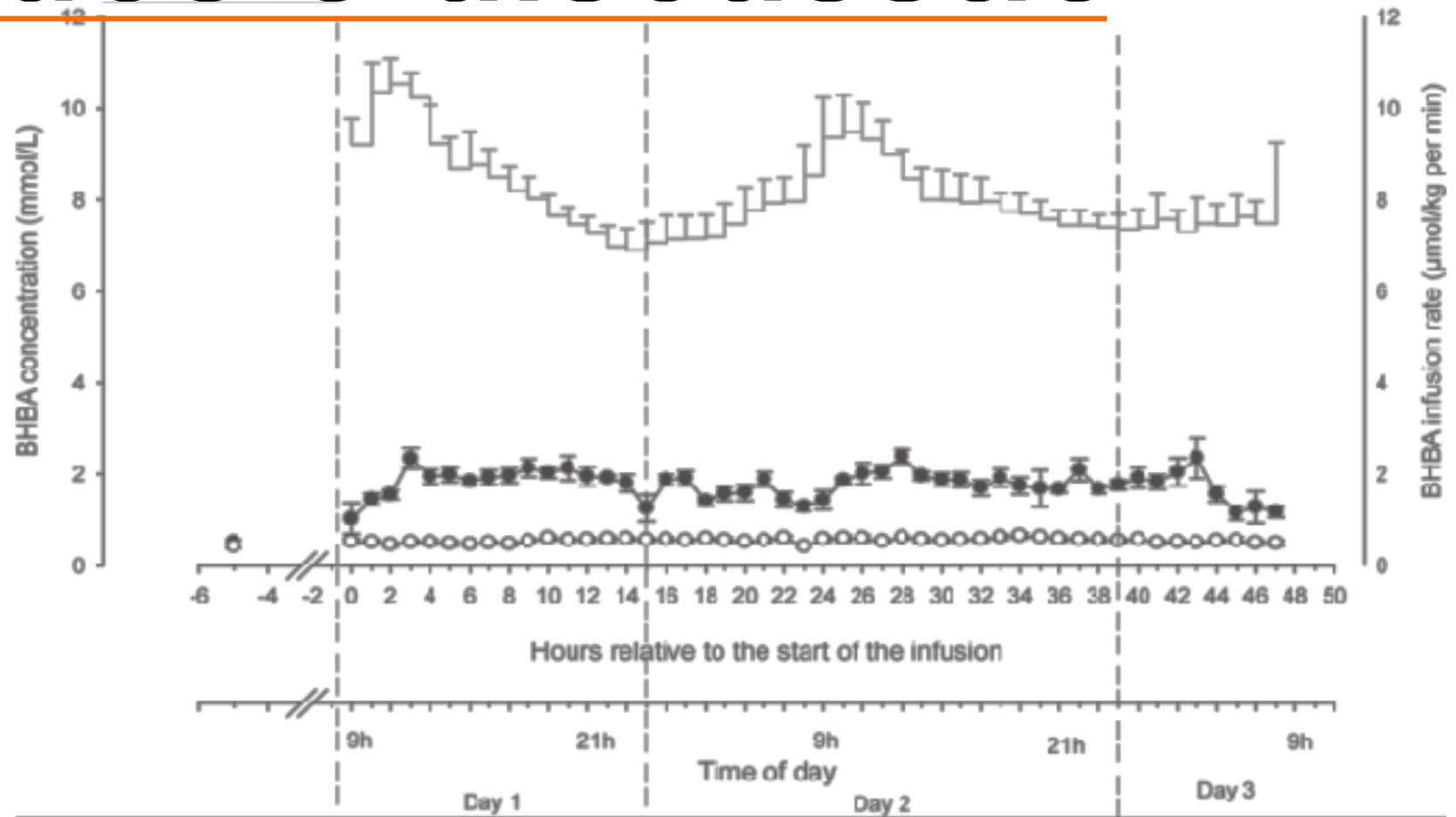


Figura 1: Taxa de infusão de β -hidroxibutirato durante infusão de 48 h em vacas BHBA (HyperB). Concentração plasmática de BHBA em vacas de controle e Vacas infundidas com BHBA antes do início da infusão (d 0) e durante infusão de 48 h. Os valores representam média \pm SEM.

Resultados e discussão

Tabela 1: Rendimento de leite e IMS de vacas leiteiras infundidas com BHBA (HyperB) ou solução salina (NaCl) antes do início da infusão (d 0) e diferença (Δ d 2-d 0) entre antes e depois das 48 h infusão (d 2); os valores representam média \pm SEM.

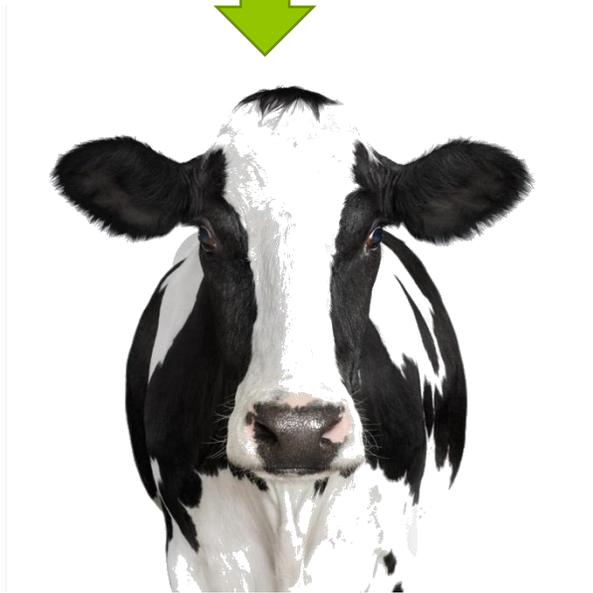
Variável:	Grupo:	d 0:	Δ d 2 - d 0:	ANOVA (P - valor, grupo):
Produção de leite (Kg/ Dia)	HyperB	23.31 \pm 0.78	(-3.30) \pm 1.43	0.3
	NaCl	21.78 \pm 2.53	(-1,76) \pm 0.68	
IMS (kg/ dia)	HyperB	19.82 \pm 0.66	(-0.80) \pm 1.22	0.76
	NaCl	18.33 \pm 1.28	(-0.38) \pm 0.76	

Resultados e discussão

Esperado:



IMS do grupo HyperB



(Bareille et al., 2003; González et al., 2008)

(Kuhla et al., 2011)

Resultados e discussão

(González et al., 2008)

Table 1. Regression coefficients and standard errors resulting from linear regressions of feeding behavior characteristics on number of days before diagnosis by farm staff of cows identified as suffering from ketosis or acute locomotory disorders

Disease	Regression coefficient	SE	P-value
Ketosis (n = 8)			
Feed intake, kg of FM ¹ /d	-10.38	2.63	<0.01
Feeding time, min/d	-45.54	12.52	<0.01
Meal time, min/d	-62.53	21.19	0.02
Feeding rate, g of FM/min	-25.26	13.22	0.09
Meals, n/d	-0.676	0.262	0.03
Visits, n/d	-11.25	4.84	0.05

O que vem primeiro?



IMS

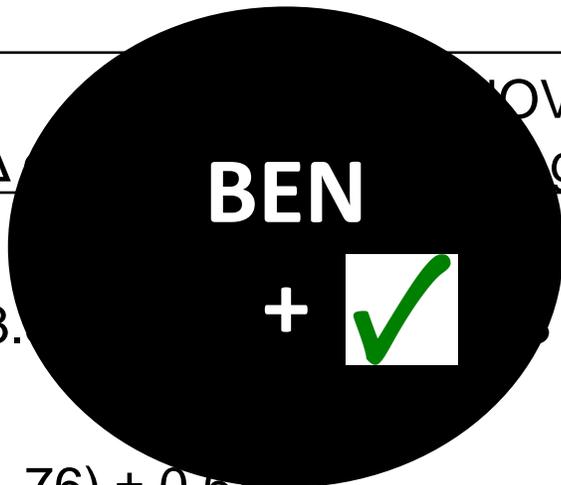


BHBA

Resultados e discussão

Tabela 1: Rendimento de leite e IMS de vacas leiteiras infundidas com BHBA (HyperB) ou solução salina (NaCl) antes do início da infusão (d 0) e diferença (Δ d 2-d 0) entre antes e depois das 48 h infusão (d 2); os valores representam média \pm SEM.

Variável:	Grupo:	d 0:	Δ	NOVA grupo):
Produção de leite (Kg/ Dia)	HyperB	23.31 \pm 0.78	(-3.	
	NaCl	21.78 \pm 2.53	(-1,76) \pm 0.66	
IMS (kg/ dia)	HyperB	19.82 \pm 0.66	(-0.80) \pm 1.22	0.76
	NaCl	18.33 \pm 1.28	(-0.38) \pm 0.76	



Resultados e discussão

Glicose
(mmol/L)

HyperB: $3,47 \pm 0,11$
NaCl: $4,11 \pm 0,08$
 $P < 0,01$

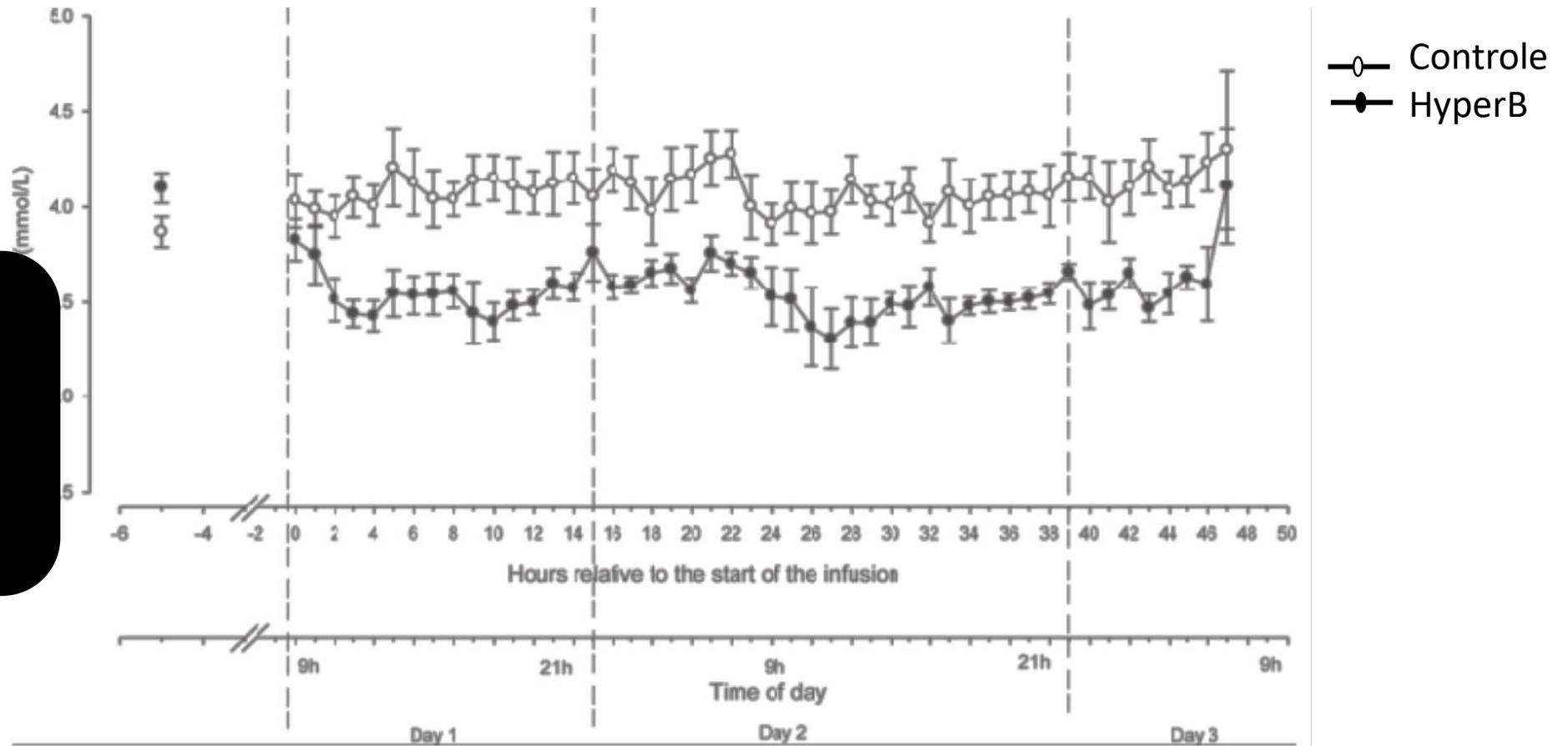
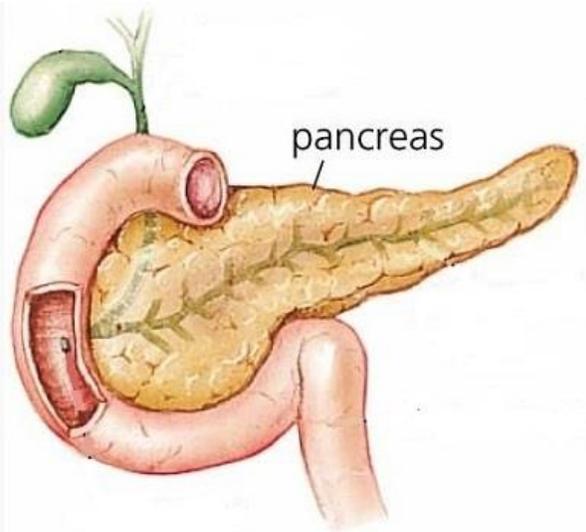


Figura 2: Concentração plasmática de glicose no controle de vacas e vacas infundidas com BHBA (HyperB) antes do início da infusão (d 0) e durante infusão de 48 h. Os valores representam média \pm SEM

Controladores da glicemia



↑ **GLICOSE**
plasmática

↑ **Insulina plasmática**

Músculo

↑ Captação e utilização da glicose,
Síntese efetiva de glicogênio

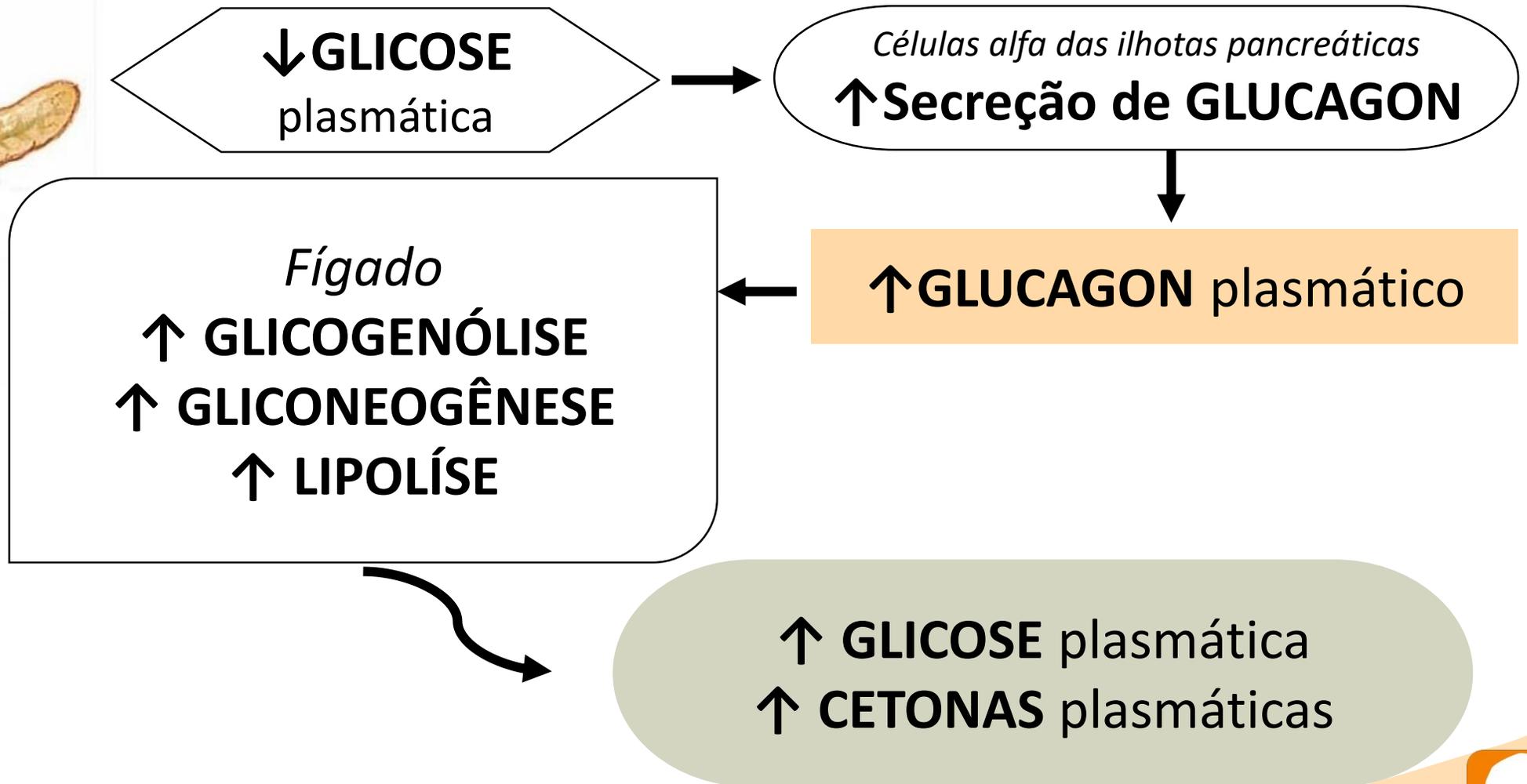
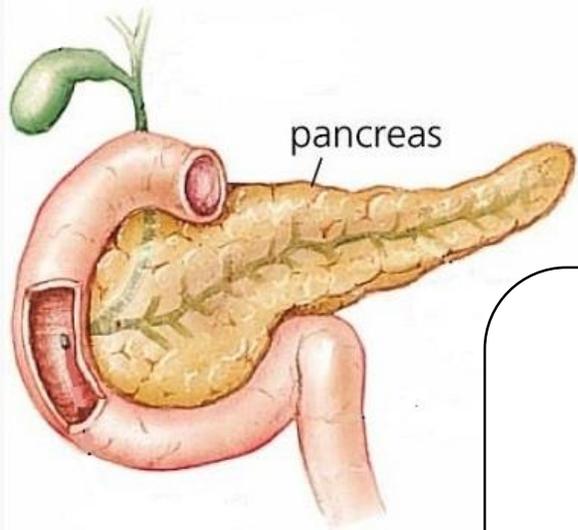
Fígado

↑ Síntese efetiva de glicogênio

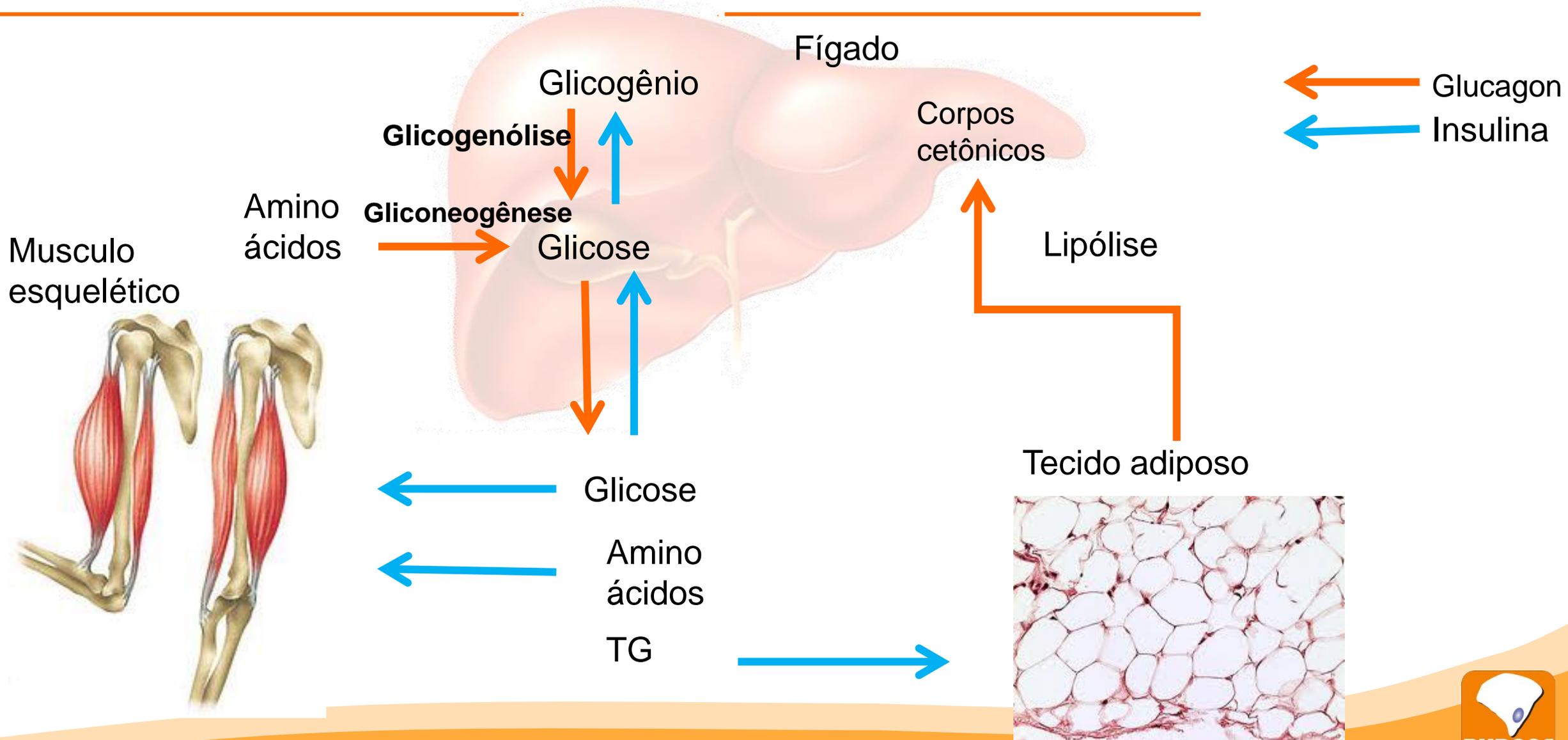
Adipócitos

↑ Captação e utilização da glicose,
Síntese efetiva de triglicerídeos

Glucagon



Resultados e discussão



Resultados e discussão

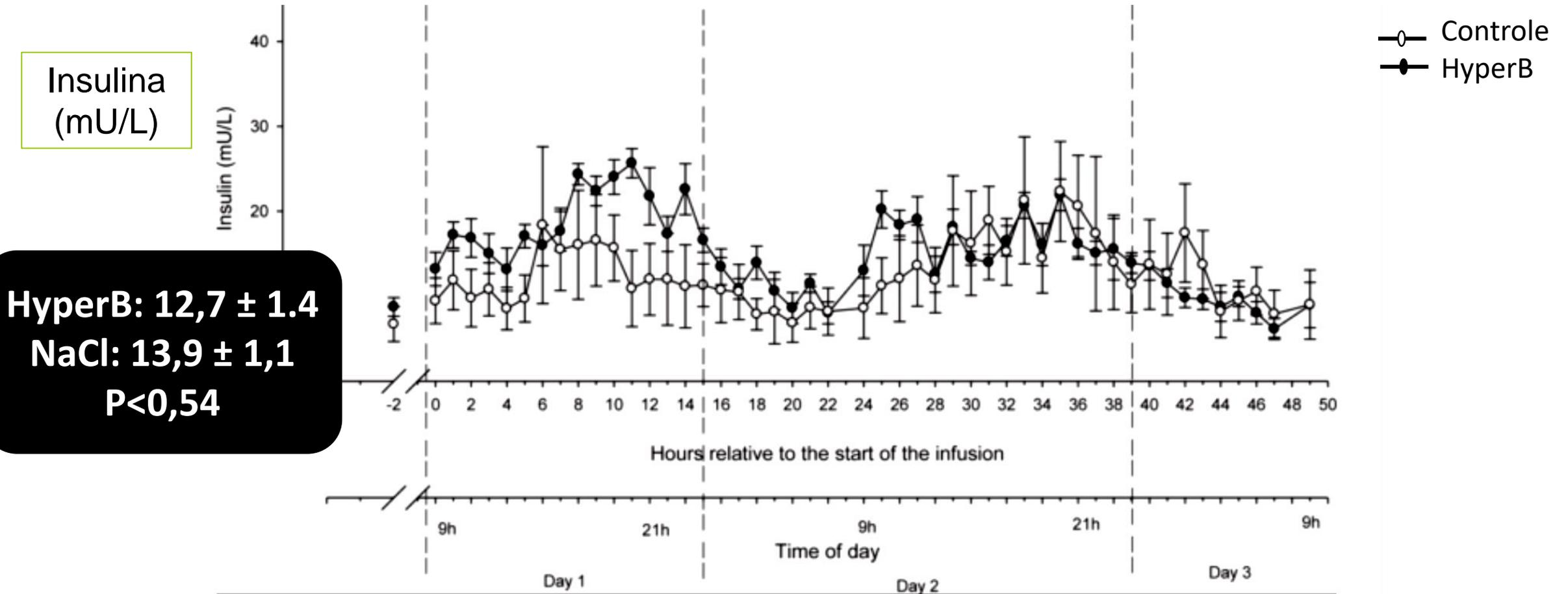


Figura 4: Concentração de insulina plasmática em vacas de controle e vacas infundidas com BHBA (HyperB) antes do início da infusão (d 0) e durante infusão de 48 h. Os valores representam média \pm SEM.

Resultados e discussão

A infusão de BHBA



a secreção de insulina



(Müller et al., 1984; Schlumbohm e Harmeyer, 2003).
Müller et al. (1984)



Resultados e discussão

Insulina

Corpos cetônicos atuam com um baixo estímulo à secreção de insulina em ruminantes

Insulina não teve alteração

(Jordânia e Philips, 1978; Heitmann e Fernández, 1986).

Resultados e discussão

Glucagon
(pg/mL)

HyperB: $97,4 \pm 3,3$
NaCl: $107,7 \pm 2,6$
 $P < 0,05$

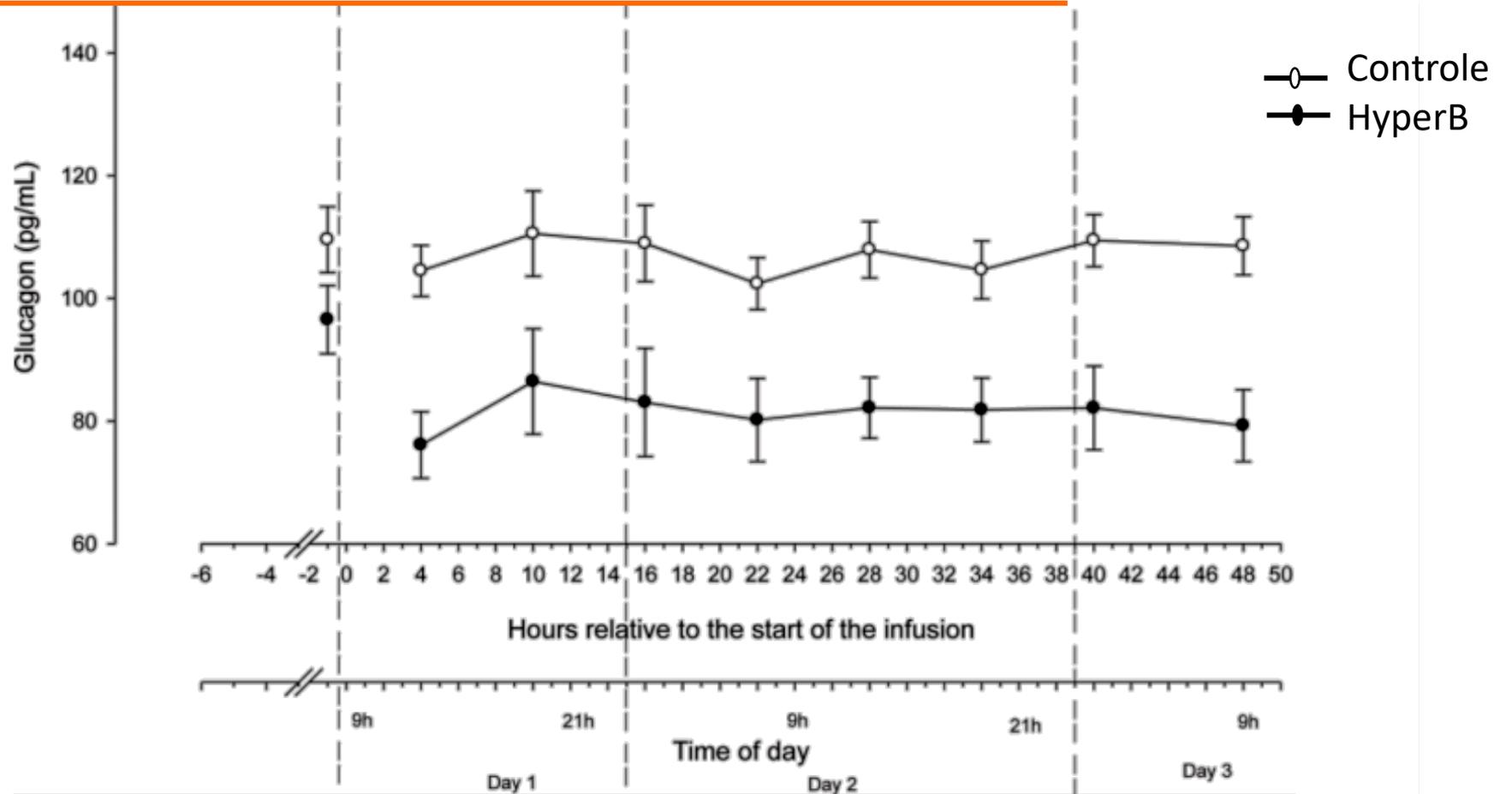
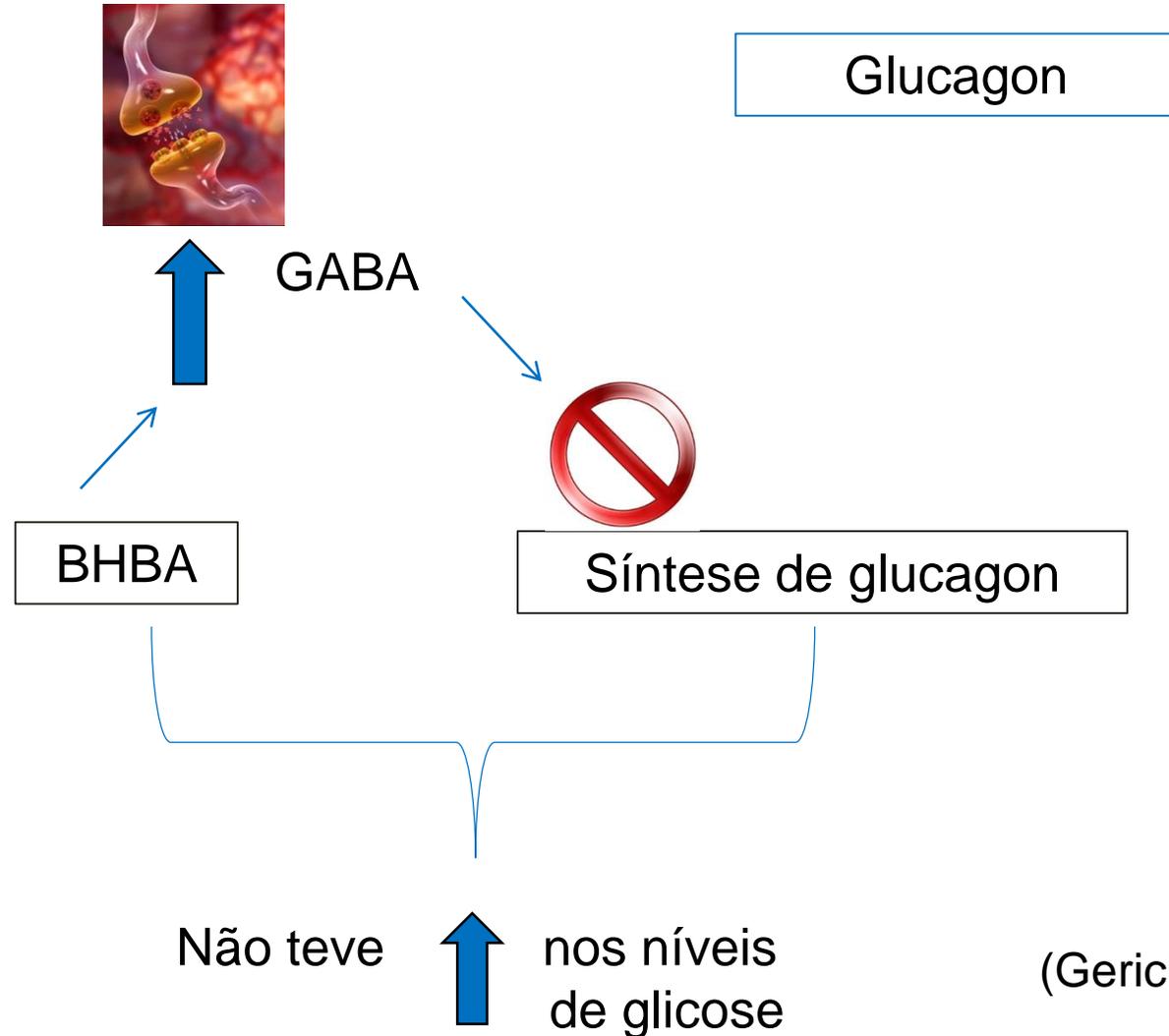


Figura 3. Concentração plasmática de glucagon no controle de vacas e vacas infundidas com BHBA (HyperB) antes do início da infusão (d 0) e durante infusão de 48 h. Os valores representam média \pm SEM.

Resultados e discussão



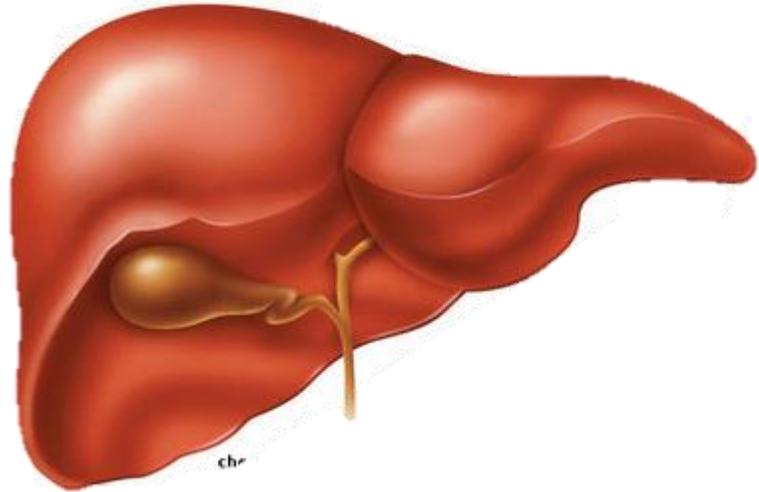
- Alguns substratos como NEFA e corpos cetônicos bloquear a secreção de glucagon

- Células Beta da insulina podem inibir a secreção de glucagon

(Gerich et al., 1974; 1976; Goberna et al., 1974)

(GABA; Adeghate et al., 2000; Wendt et al., 2004)

Resultados e discussão



- Biopsia hepática foi realizada com intuito de avaliar a expressão genética em relação a gliconêogense e síntese de glucagon.

Piruvato ~~X~~ Carboxilase

Glicose ~~X~~ fosfatase

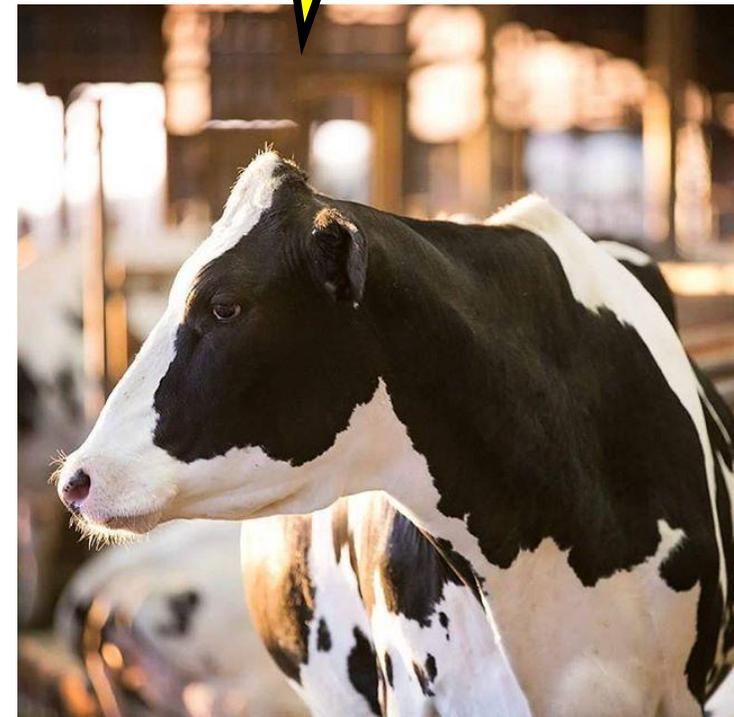
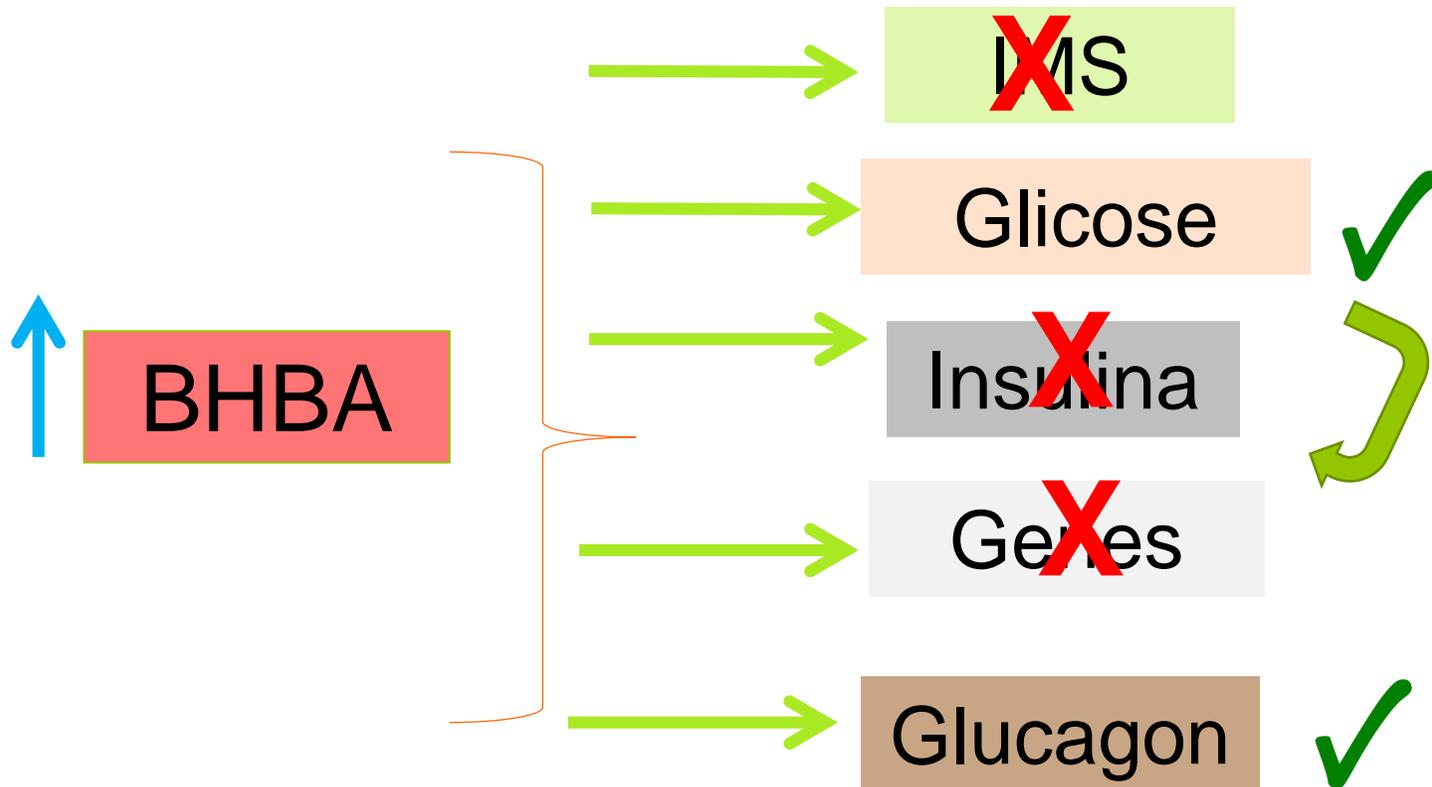
Mitocondrial fosfo ~~X~~ enolpiruvato carboxilase

Resultados e discussão

Tabela 4: Concentrações de variáveis plasmáticas em vacas leiteiras infundidas com BHBA (HyperB) ou solução salina (NaCl) antes o início da infusão (d 0) e a diferença (Δ d 2-d 0) entre antes e depois da infusão de 48 h (d 2); valores representam média \pm SEM

Variável:	Grupo:	Média \pm DP d 2:	ANOVA (P- valor, grupo):
NEFA (mmol/L)	HyperB	0.06 \pm 0.03	0.51
	NaCL	0.09 \pm 0.02	
Triglicerídeos (mmol/L)	HyperB	0.15 \pm 0.01	0.58
	NaCL	0.14 \pm 0.01	
Cortisol (ng/mL)	HyperB	2.41 \pm 0.55	0.78
	NaCL	2.62 \pm 0.43	

Conclusão



Obrigada!