



Universidade Federal de Pelotas  
Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária  
[www.ufpel.edu.br/nupeec](http://www.ufpel.edu.br/nupeec)



# Efeitos do estresse térmico materno durante o período seco no crescimento e metabolismo de bezerros

Paola Soares e Marjana Martins

Orientação: Prof<sup>ª</sup>. Viviane Rohrig Rabassa

Pelotas, junho de 2016



J. Dairy Sci. 99:3896–3907

<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10699>

© American Dairy Science Association®, 2016.



## Effect of maternal heat stress during the dry period on growth and metabolism of calves

A. P. A. Monteiro,\* J.-R. Guo,\*† X.-S. Weng,\* B. M. Ahmed,‡ M. J. Hayen,‡ G. E. Dahl,‡ J. K. Bernard,\* and S. Tao\*<sup>1</sup>

\*Department of Animal and Dairy Science, University of Georgia, Tifton 31793

†College of Animal Science and Veterinary Medicine, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, China 163319

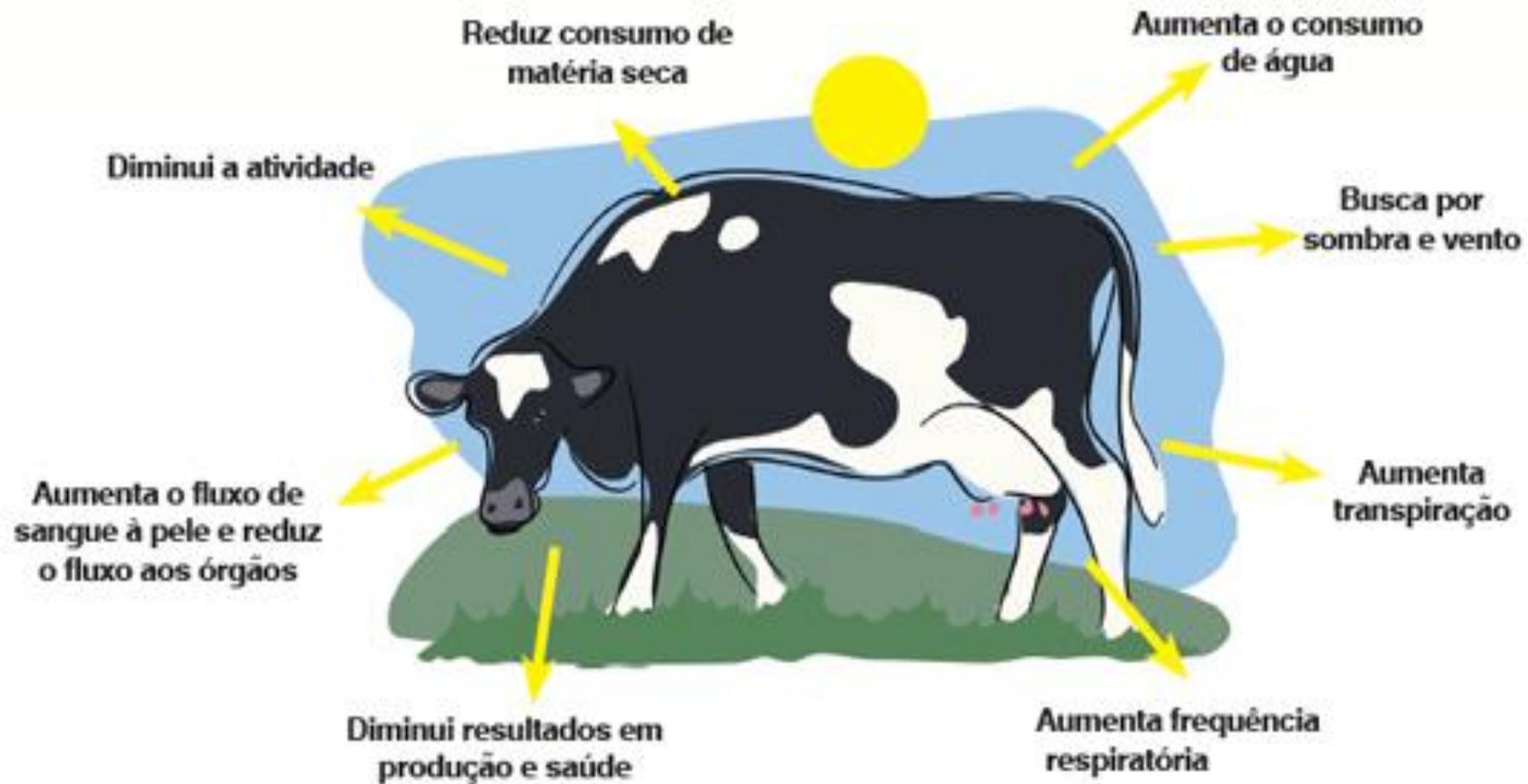
‡Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville 32611



# Introdução



**Estresse  
Térmico (ET)**



# Estresse Térmico

*Período Seco*

**Desempenho**



**Lactação**

*Período de Transição*

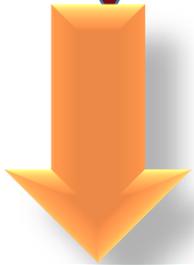
**Competência  
Imune**



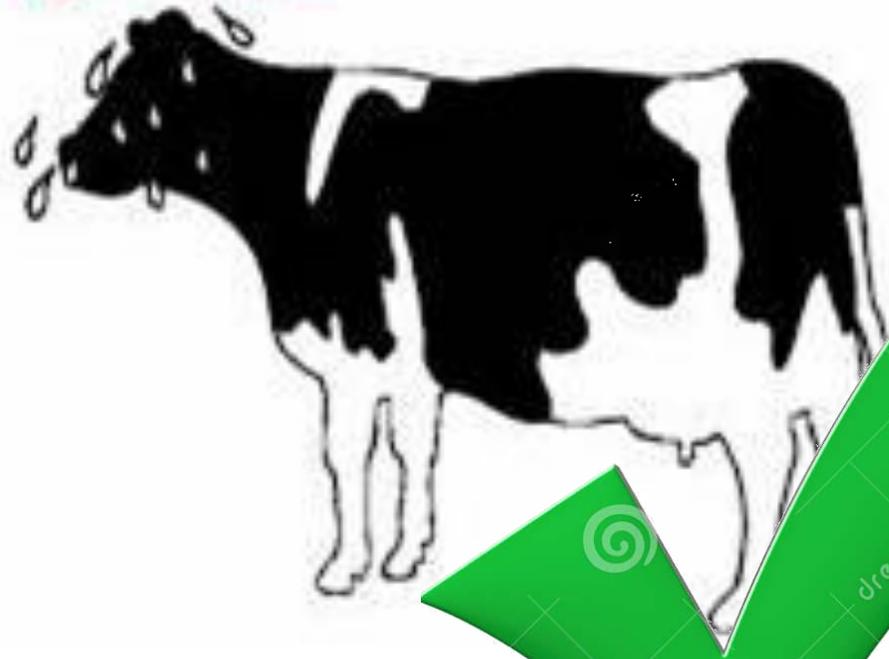
**Adaptação  
Metabólica**



**ET**



**Estresse Térmico**



# Os efeitos do ET materno no final da gestação se distendem até a vida pós-nascimento da cria

✓ Imunidade passiva via colostro afetada

✓ Metabolismo pós-nascimento da prole;



✓ Efeitos de longo prazo na progênie;

✓ Doenças, más formações, ou retardo no crescimento;

# Os efeitos do ET materno no final da gestação se distendem até a vida pós-nascimento da cria

- ✓ Captação de glicose elevada após o desmame;
- ✓ Concentração maior de insulina sérica;



- ✓ Resposta pancreática mais forte;
- ✓ Maior resistência à insulina em tecidos periféricos.

# Objetivo



- ❖ Examinar o efeito do ET materno durante o final da gestação no consumo de matéria seca, crescimento e metabolismo do bezerro.

# Material e Métodos



Unidade de Gado Leiteiro e Unidade de Bezerros da  
Universidade da Flórida de Agosto a Dezembro de 2014.



## ***Materiais e Métodos***

**Estresse  
Térmico (ET)**

**Arrefecido  
(AR)**



- Uso de ventiladores para controle de*
- índice de temperatura e umidade;
  - Temperatura retal (14:30h)
  - Frequência respiratória (15:00h)



# ***Materiais e Métodos***



**Bezerras  
ET n = 10; AR n = 10**

**3,8L de colostro**



**4 h após  
nascimento**

# *Materiais e Métodos*



- 1 – 41 dias de idade:  
6L Leite pasteurizado { 7:00 h  
17:00 h
- 42 aos 49 dias de idade: 3L -  
7:00 h

## ***Materials e Métodos***



- Lactose
- Gordura
- Proteína
- CCS

Domingo, terça-feira e quinta-feira (AM, PM)

## *Materiais e Métodos*



- ✓ Ração iniciadora para terneiros (Cornerstone, Purina Feed, Grey Summit, MO) e água;
- ✓ Amostras coletadas – secas a 55°C por 48 h – teor de umidade;

# Medidas de Crescimento e Coletas de amostras



Dias das medidas de: Peso corporal, altura da cernelha, perímetro torácico e altura do quadril



Dias das coletas de sangue

# Testes Metabólicos

- ❖ Teste de Tolerância a Glicose (TTG)
- ❖ Desafio à Insulina (DI)
- ❖ Desafio à Adrenalina (DA)
- ✓ Aos 8, 29 e 57 dias de vida



# Teste de Tolerância a Glicose



✓ 0,3 g/kg de peso corporal de glicose;

✓ 10 ml de solução de salina estéril;

✓ Amostras de sangue  
-15, -5, e 0 min;  
5, 10, 15, 20, 30,  
40, 50, 60, 75, 90, e 120 min)



## ***Desafio a Insulina***

0,1 ul de insulina  
do peso corporal

Hiperinsulinemia

Depuração de  
insulina, glicose  
e NEFA

## ***Desafio a Adrenalina***

1,4  $\mu$ g de  
epinefrina

Durante a DA

Glicose e NEFA

# Análise de Insulina e Metabólitos



- Concentrações plasmáticas de glicose, ácidos graxos não esterificados (NEFA) e betahidroxibutirato (BHB) – métodos colorimétricos;
- Concentrações plasmáticas de insulina – RIA.



## **Cálculos e Análises Estatísticas** – SAS 9.4

# Resultados e Discussão

## Dados das Matrizes

Índice de temperatura-umidade similar  
77.7

(Tao et al., 2012b; Thompson et al., 2014)

### Grupo ET vs Grupo AR:

- ✓ Temperatura retal: 39,28 vs 38,95°C P<0.01
- ✓ Frequência respiratória: 66,7 vs 49,1 resp/min
- ✓ Tempo de gestação: 276,3 d vs 276,1

## Crescimento e Ingestão



- ✓ Peso ao nascimento, média de peso corporal, altura da cernelha, circunferência torácica e altura do quadril;
- ✓ IMS: **AR** 0,53 vs **ET** 0,34 kg/dia
- ✓ Ganho médio diário (kg/dia):  
29 – 56 dias: **AR** 0,78 vs **ET** 0,49      P<0.02  
0 – 56 dias: **AR** 0,63 vs **ET** 0,46      P<0.01

(Tao et al., 2012<sup>a</sup>; Monteiro et al., 2014)

# Crescimento e Ingestão

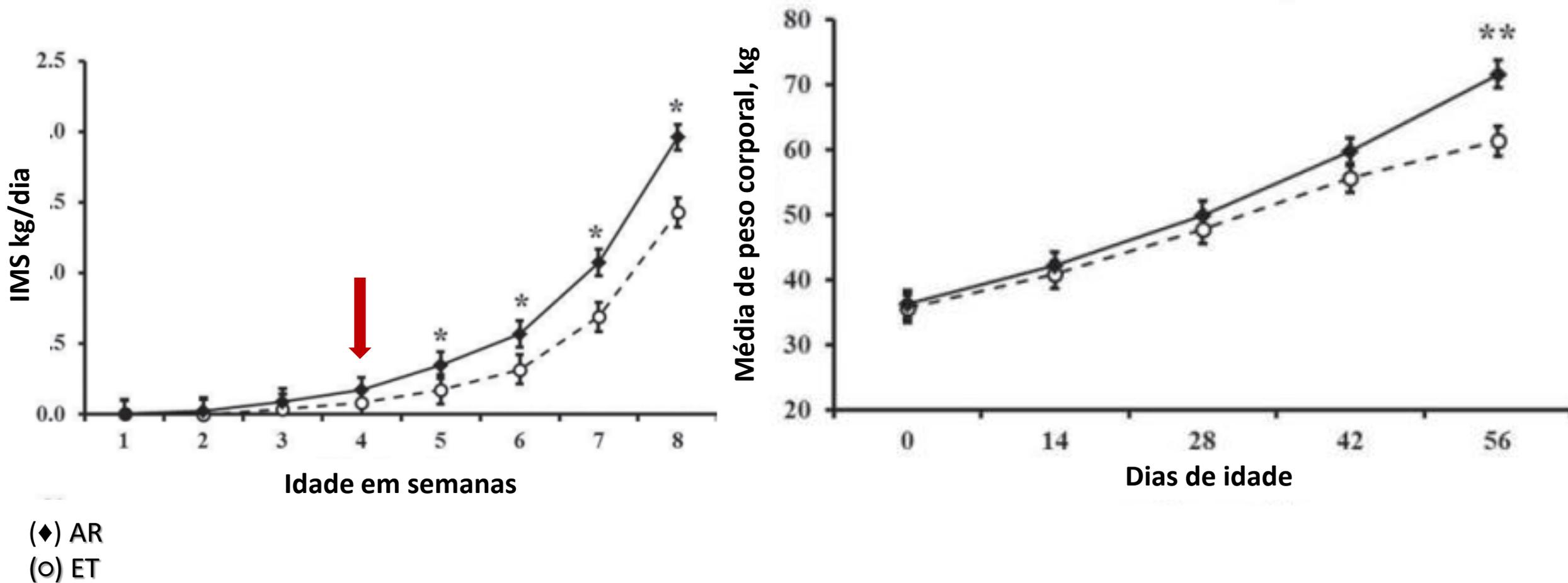
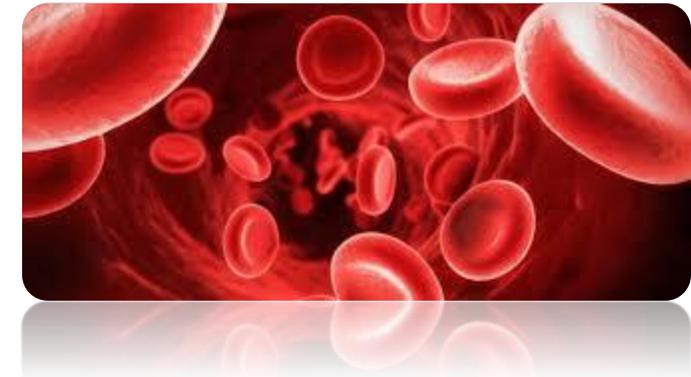
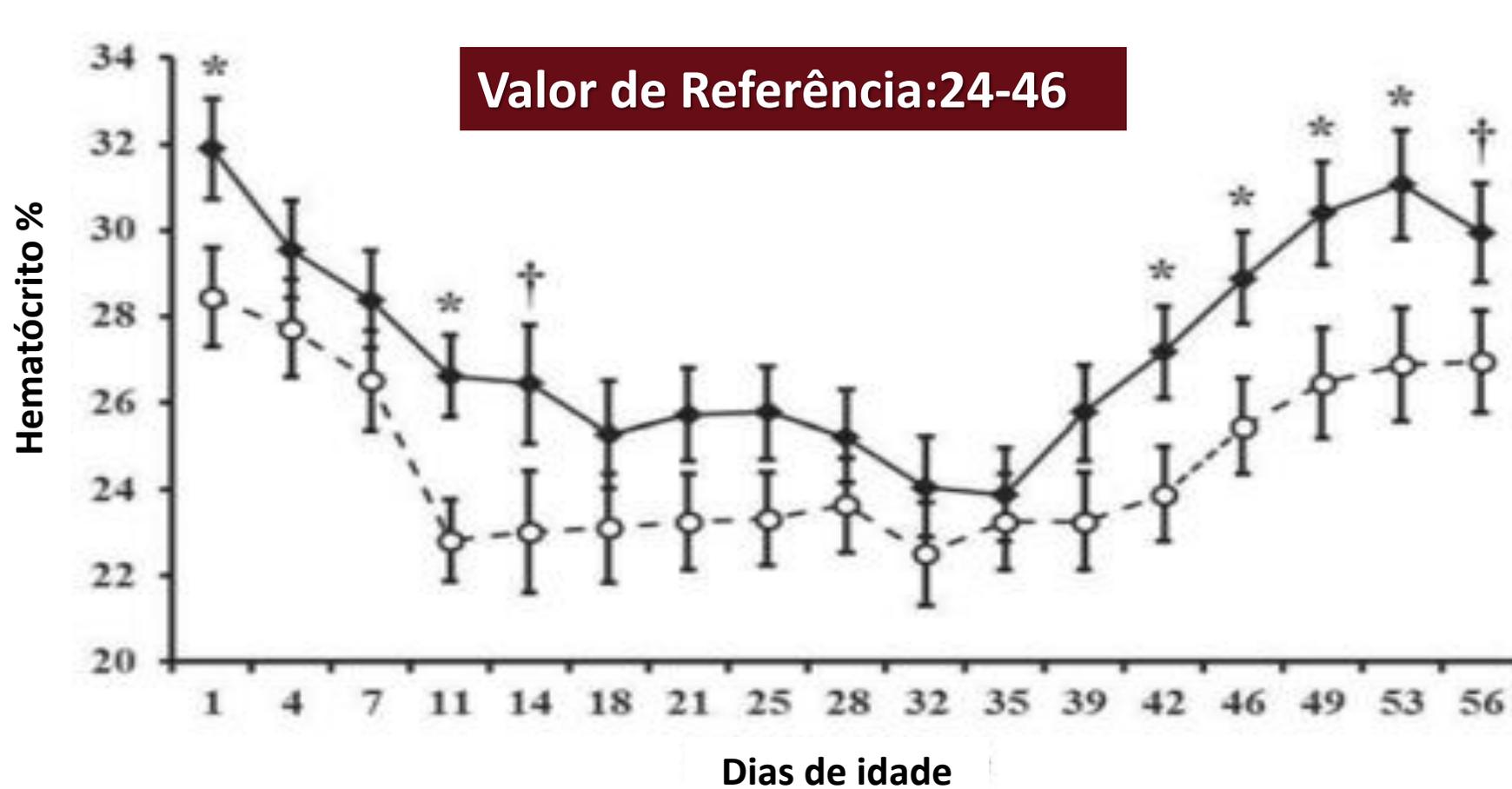


Figura 1. Ingestão de matéria seca e média de peso corporal.

Grupo: \*P=0,05

Grupo x Dia: \*P ≤ 0,05 \*\*P≤0,01

# Hematócrito



(Regnault et al., 2007)

Figura 2: Hematócrito de bezerros

Grupo:  $P=0,07$

Grupo x Dia:  $*P \leq 0,05$

# Concentrações de Insulina e Glicose

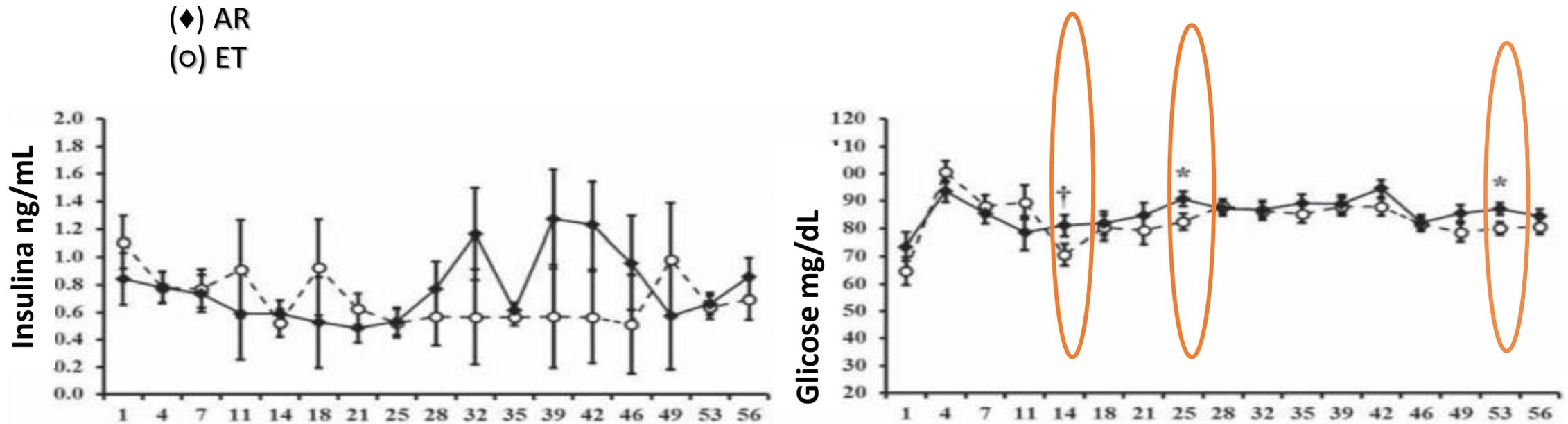
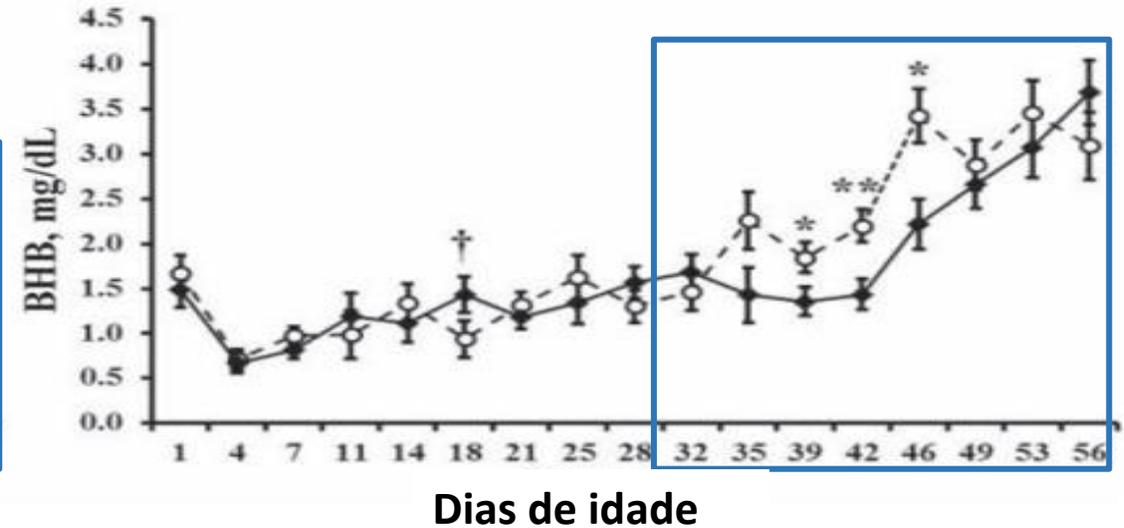
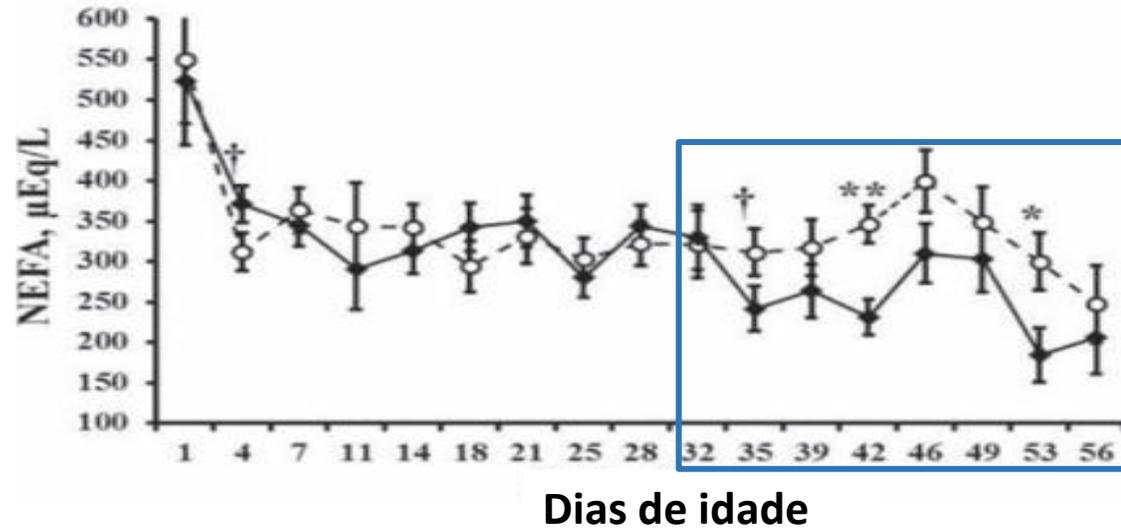


Figura 3: Concentrações plasmáticas de insulina e glicose.

Grupo:  $P > 0,03$

Grupo x Dia:  $*P \leq 0,05$

# Concentrações de NEFA e BHB

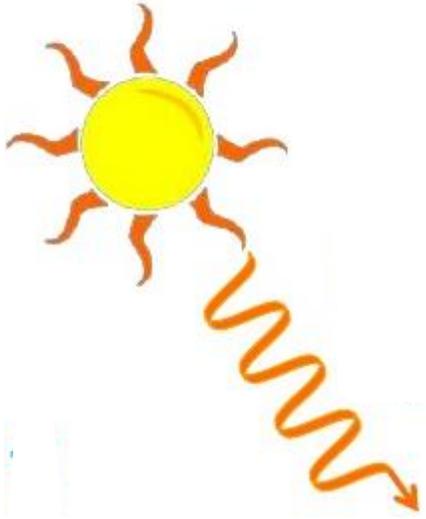


(◆) AR  
(○) ET

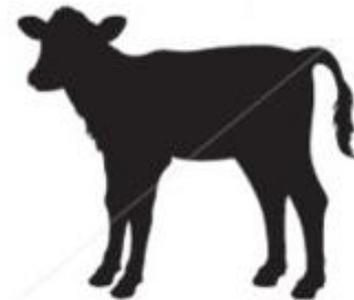
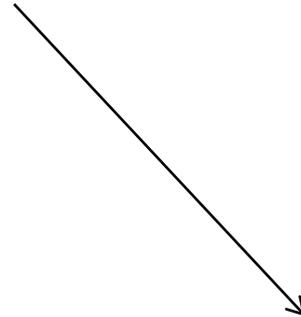
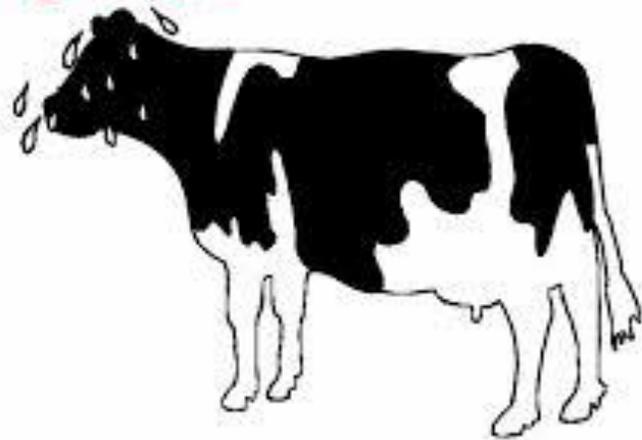
(Quigley e Bernard, 1992; Weelock et al., 2010)

Grupo x Dia: \*\*P<0,01 \* P ≤ 0,05

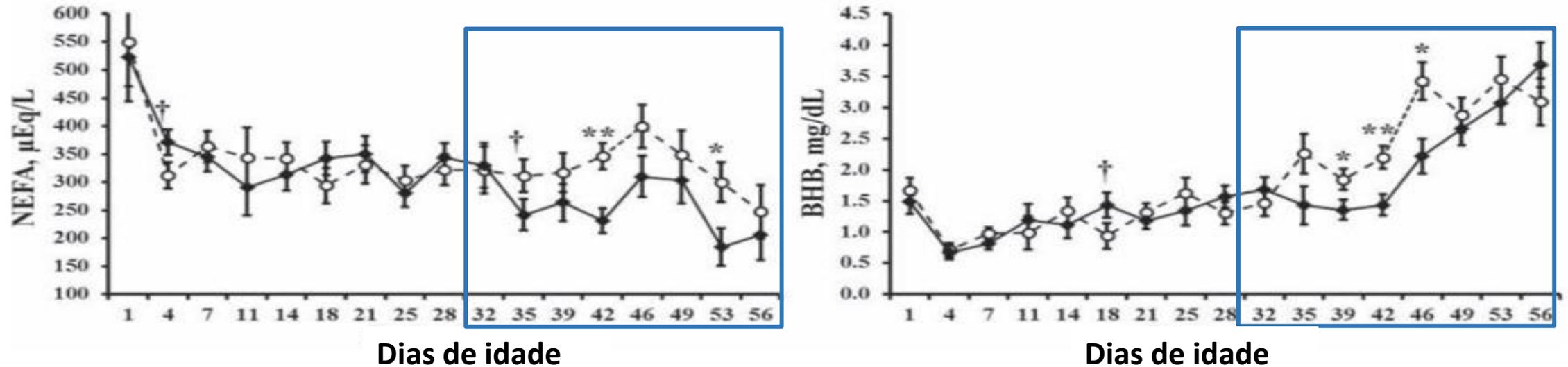
Figura 3: Concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e BHB.



IMS  
[GLICOSE]



# Concentrações de NEFA e BHB

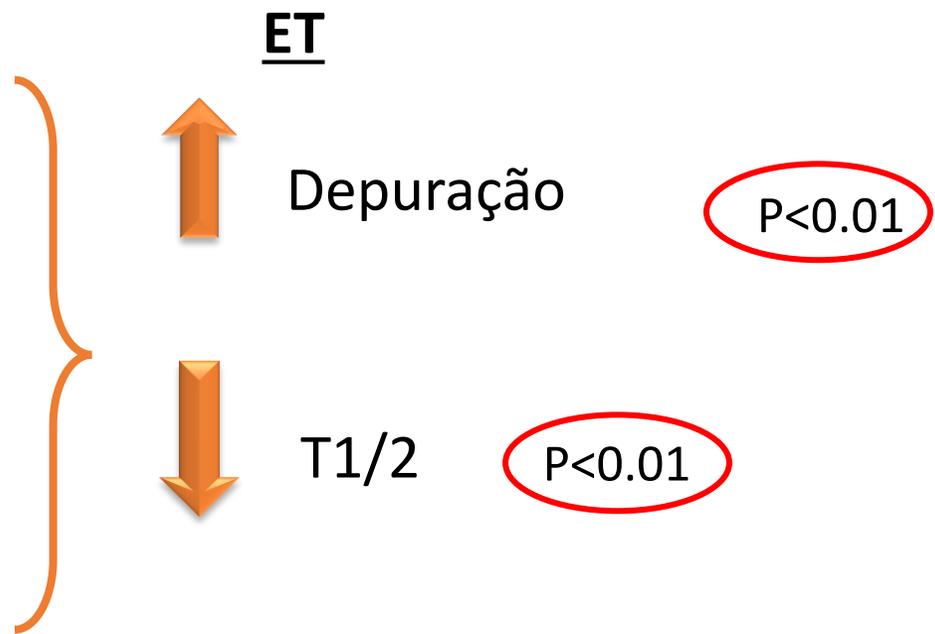


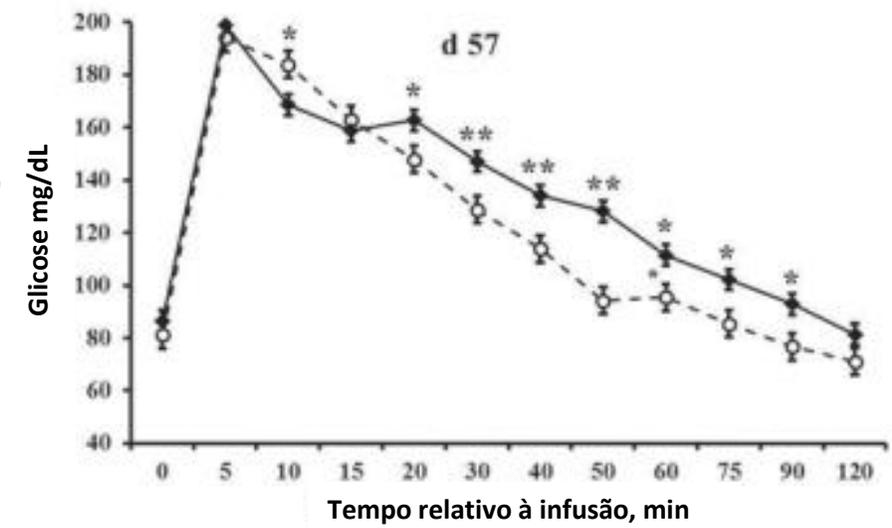
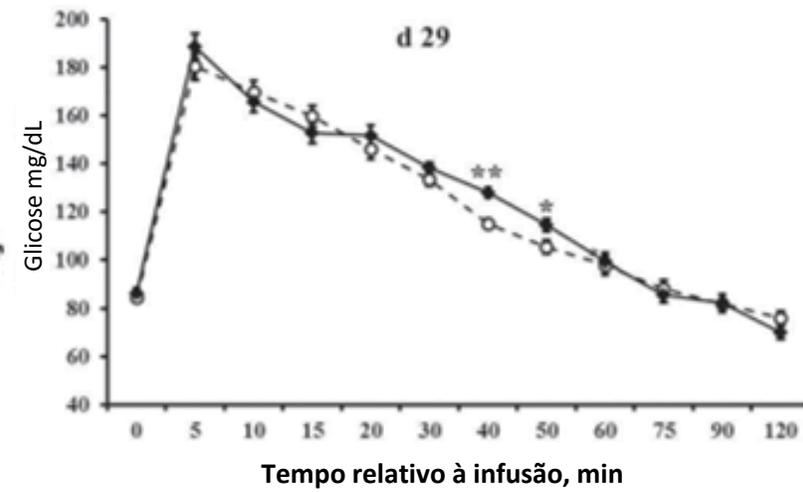
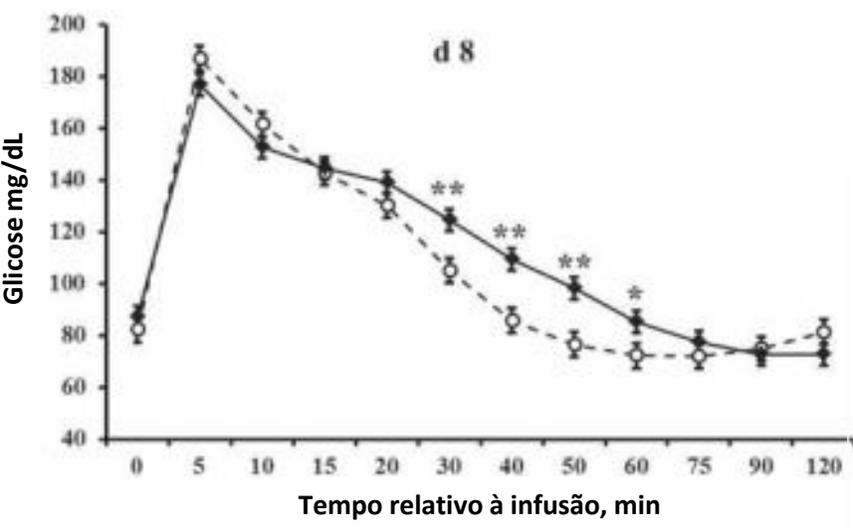
(◆) AR  
(○) ET

(Quigley e Bernard, 1992; Weelock et al., 2010)

Figura 3: Concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e BHB.

Grupo x Dia: \*\*P<0,01 \* P ≤ 0,05





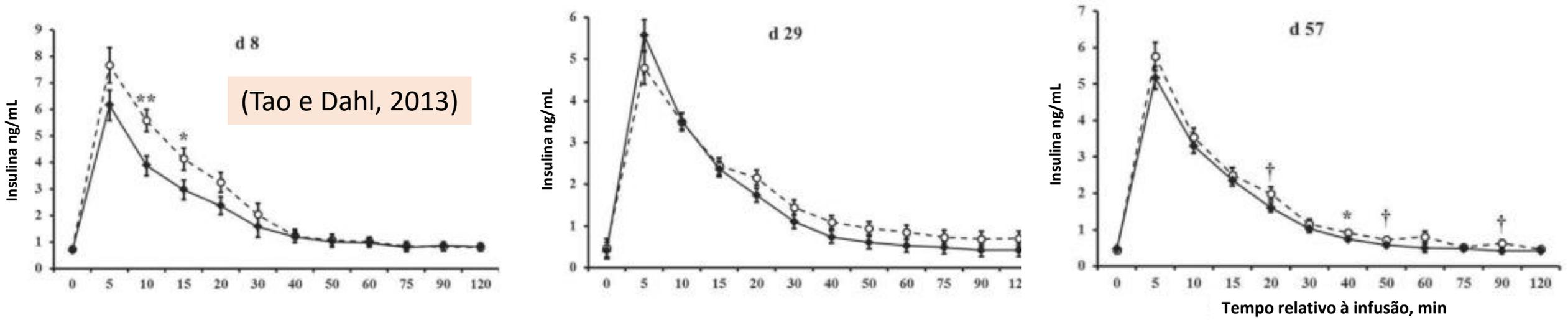
(♦) ET  
(○) AR

Figura 4. Resposta da glicose ao teste de tolerância a glicose.

Grupo: D8 P=0,16, D29 P=0,49, D57 P=0,02  
Grupo x Dia: \*P <0,05, \*\*P<0,01

- ✓ Diferenças não foram observadas para as medidas de resposta à glicose;
- ✓ Bezerras ET tiveram depuração mais baixa (P=0,02);
- ✓ T<sub>1/2</sub> maior (P=0,04)

(◆) ET  
(○) AR

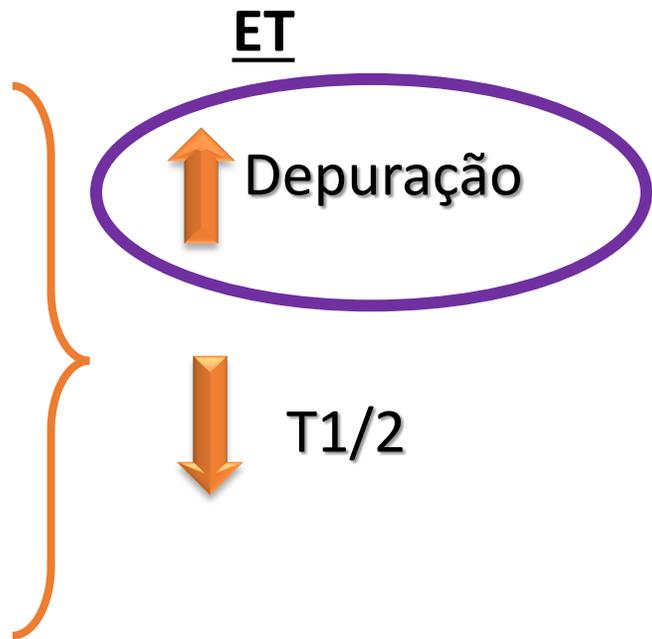


(Tao e Dahl, 2013)

Figura 5: Resposta da insulina ao desafio à insulina \*\*P<0,01 \* P ≤ 0,05 † P ≤ 0,10

Grupo: D8 P=0,16, D29 P=0,05, D57 P=0,15  
Grupo x Dia: \*P≤0,05, \*\*P≤0,01

(Tao et al., 2014; Kahn et al., 1994)



Rta insulinêmica semelhante

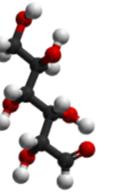
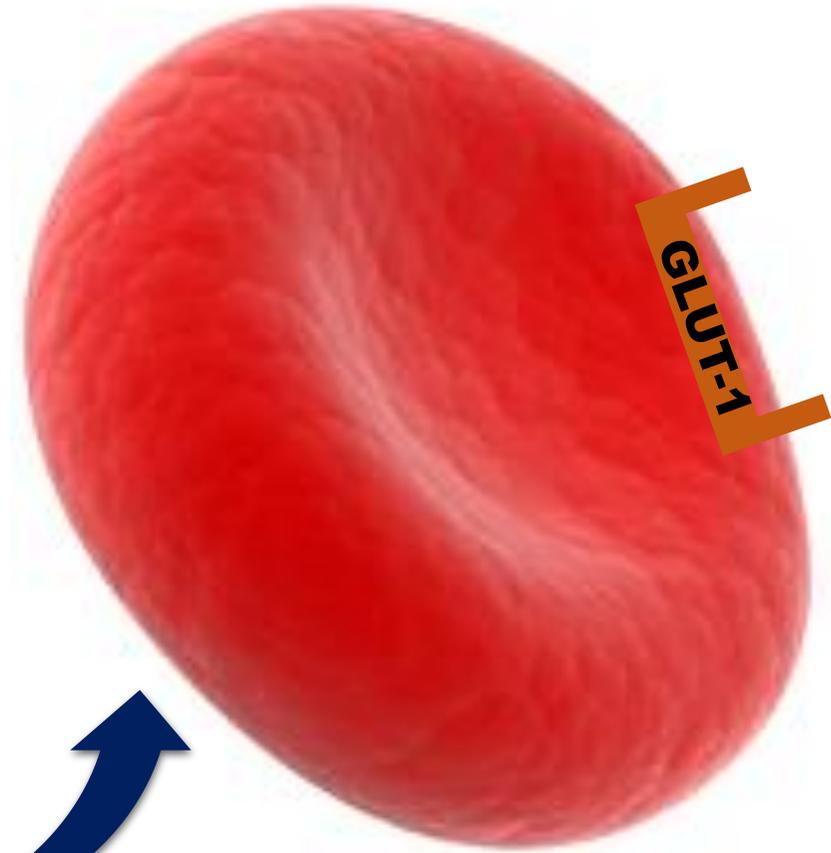
Glicose circolante



TTG

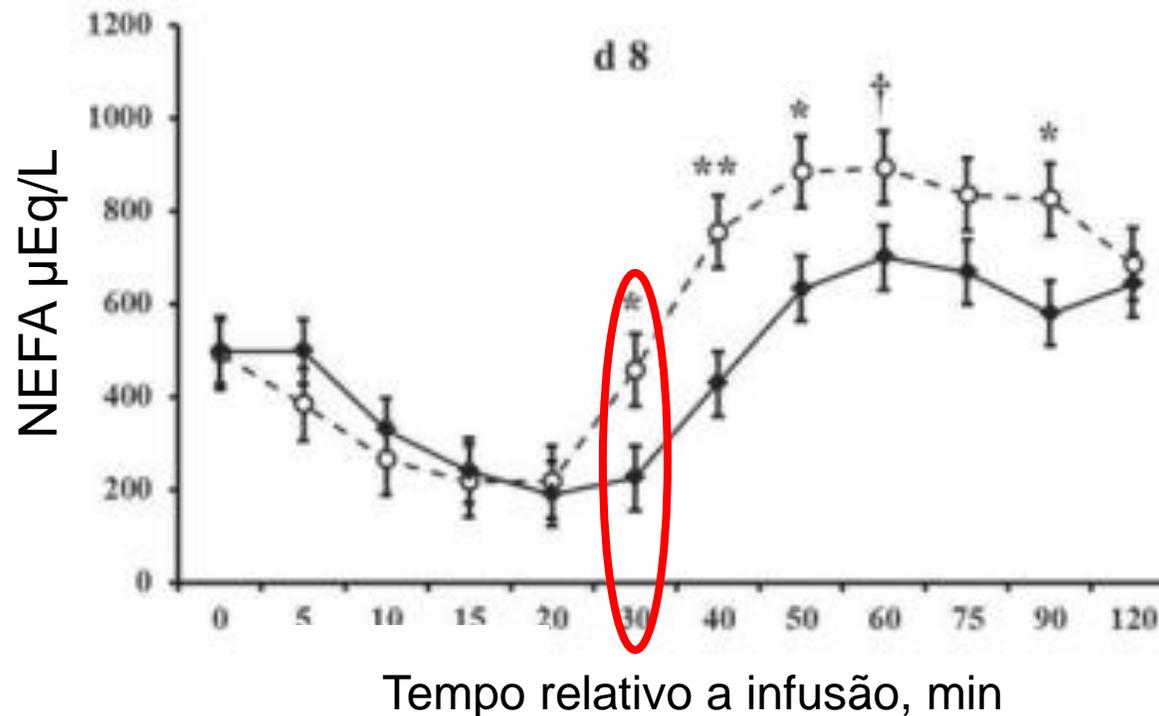
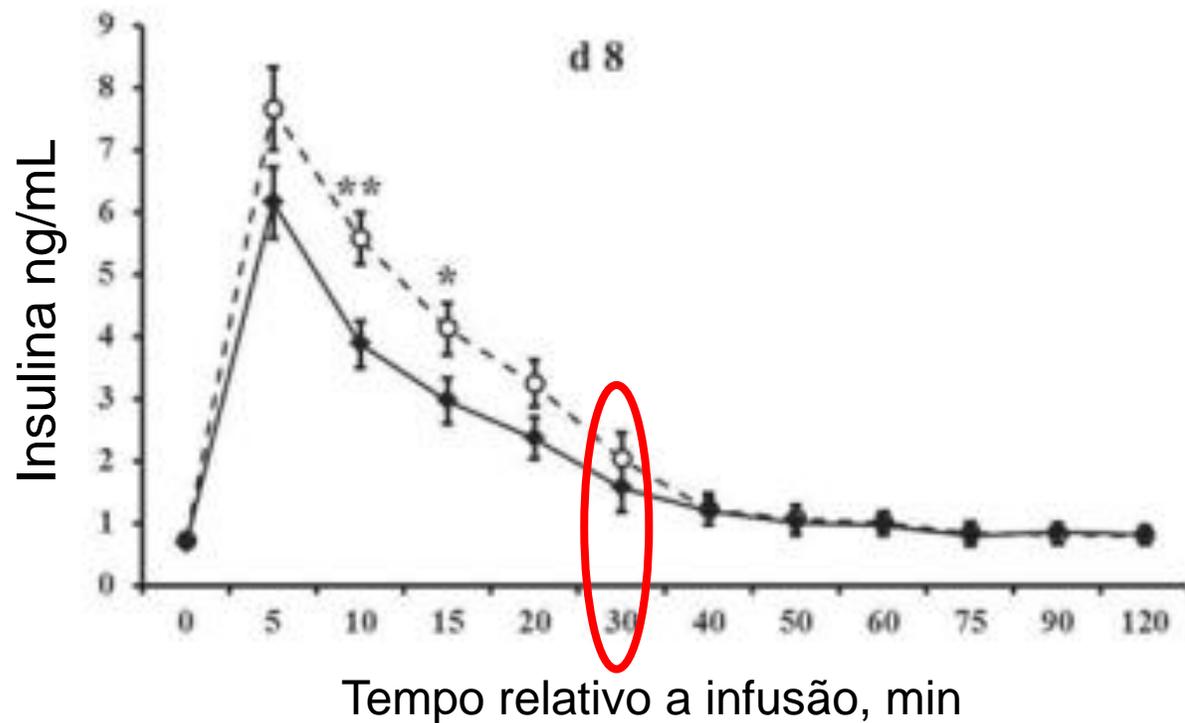


Glicose



(Abe et al., 2001; Hocquette e Abe, 2000; Zhao e Keating, 2007;

- ✓ Não houve diferença para as medidas de glicoses e respostas de NEFA;

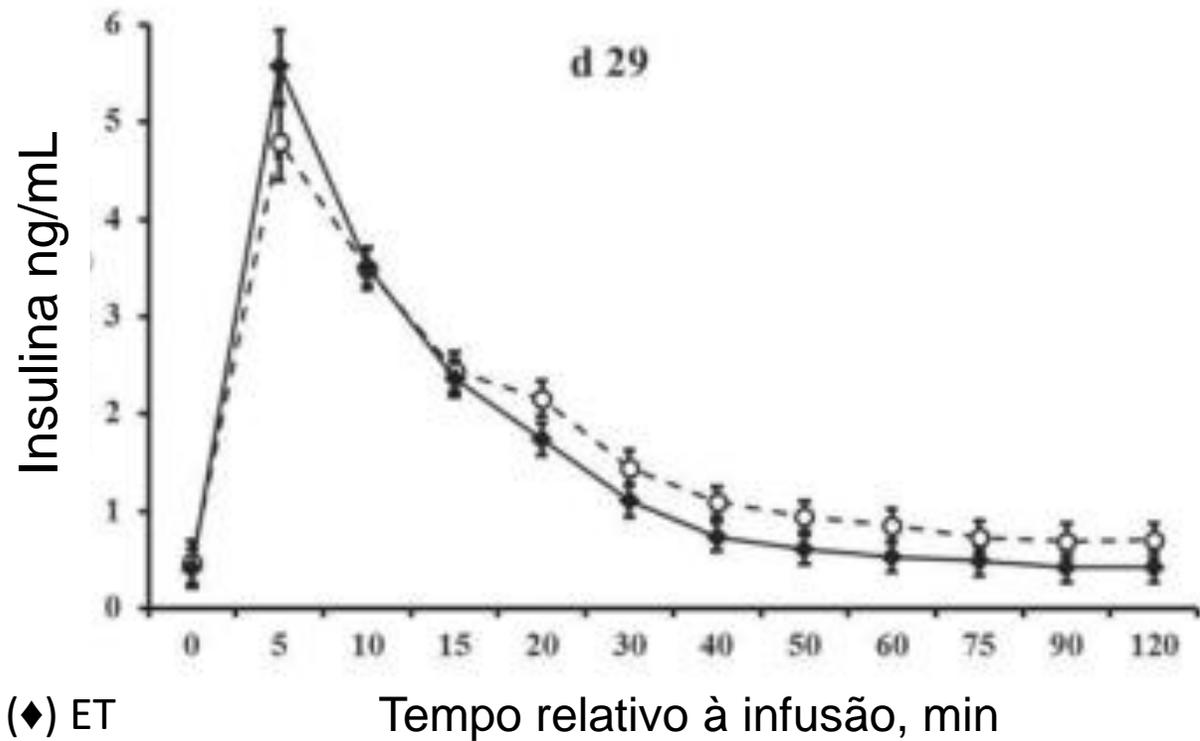


(♦) ET  
(o) AR

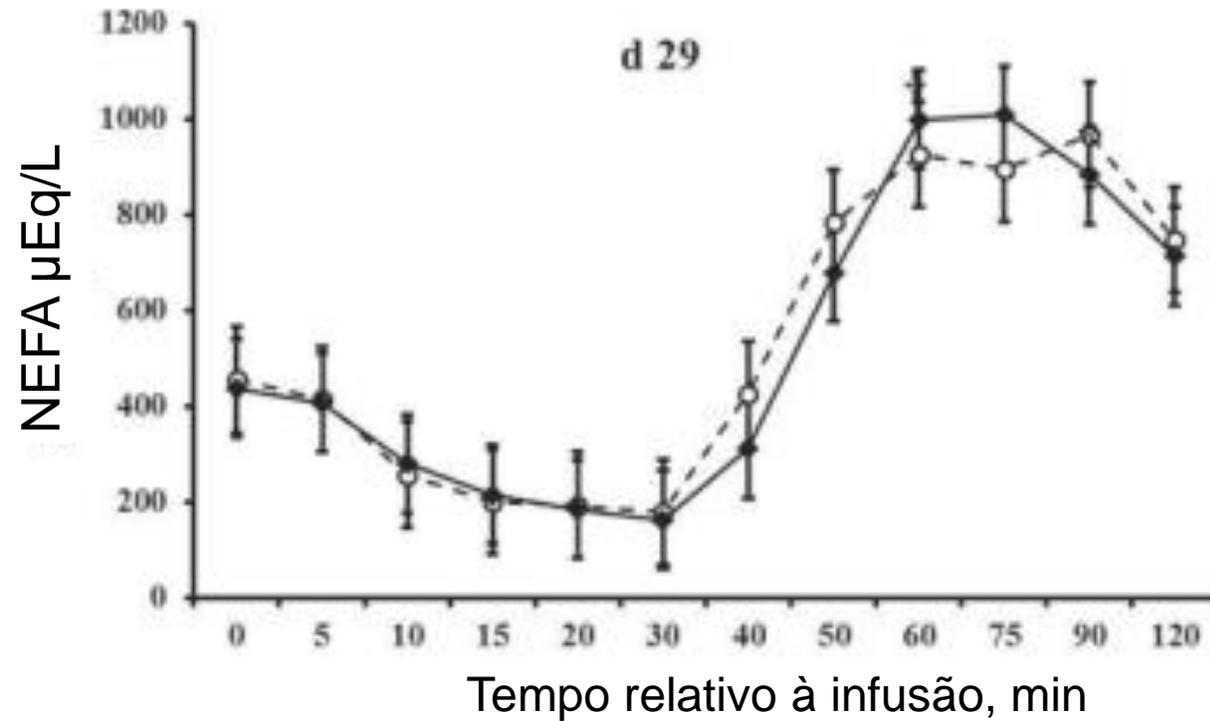
Figura 6 - Resposta dos ácidos graxos não esterificados ao desafio à insulina.

Grupo:  $P > 0,01$

Grupo x Dia: \* $P \leq 0,05$ , \*\* $P \leq 0,01$



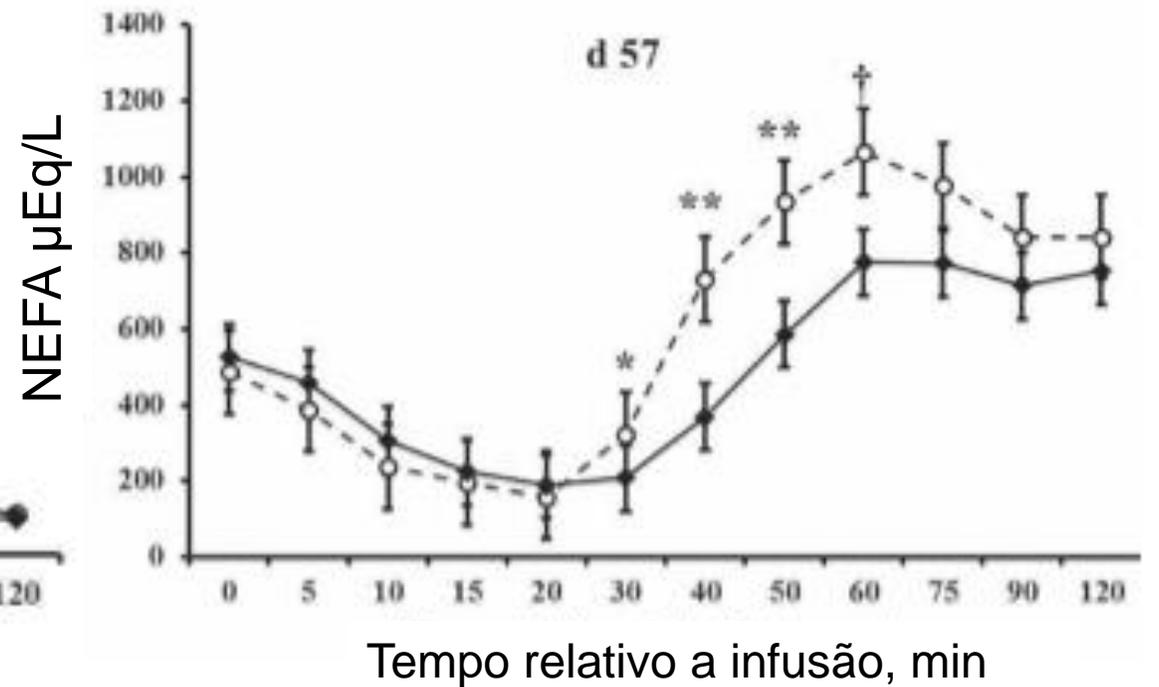
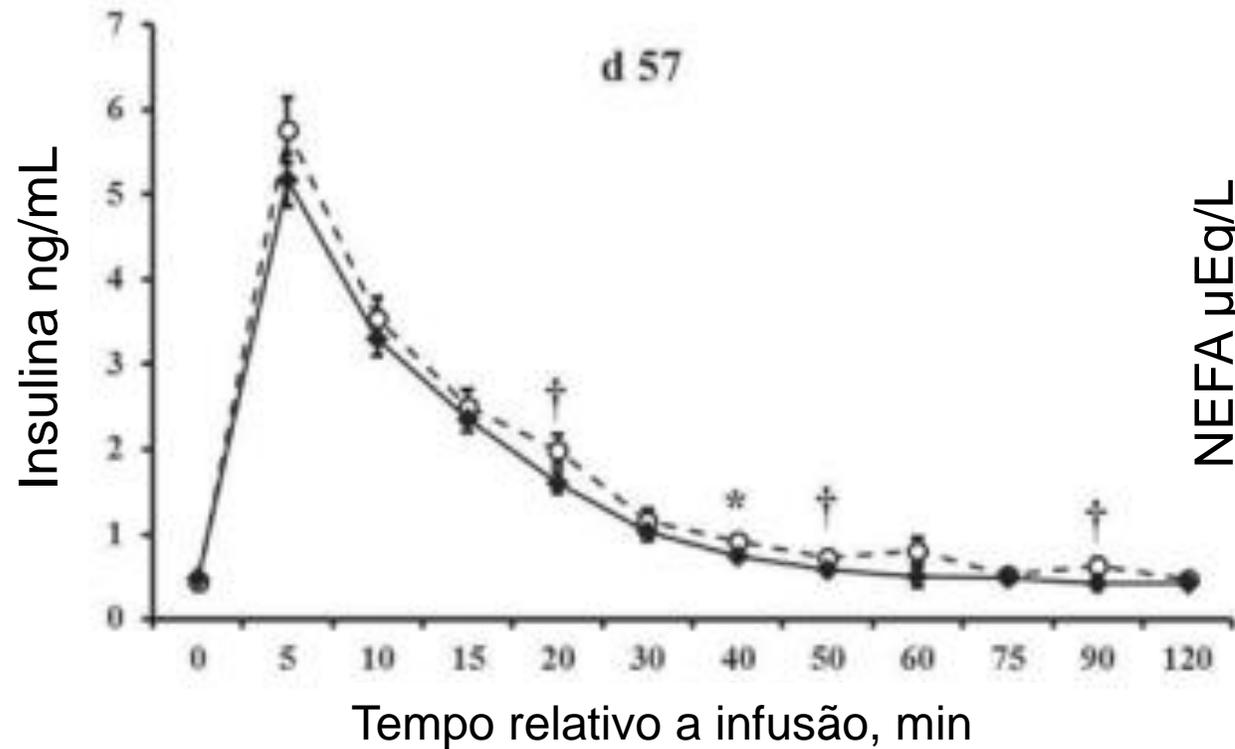
(♦) ET  
(○) AR



Tempo relativo à infusão, min

Grupo: P>0,01  
Grupo x Dia: \*P≤0,05, \*\*P≤0,01

Figura 6 - Resposta dos ácidos graxos não esterificados ao desafio à insulina.



(♦) ET  
(○) AR

Figura 6 - Resposta dos ácidos graxos não esterificados ao desafio à insulina.

Grupo:  $P > 0,01$

Grupo x Dia: \* $P \leq 0,05$ , \*\* $P \leq 0,01$

# Conclusões



Ingestão de grãos e crescimento

Metabolismo de ácidos graxos alterado durante o período pós-nascimento

## Estresse Térmico Materno



Disposição de glicose independente de insulina



# Trabalhos do NUPEEC



Desempenho produtivo, parâmetros fisiológicos e comportamento alimentar de vacas da raça holandesas suplementadas com I.C.E<sup>TM</sup> no período do verão



**Jorge da Silva Franck**  
Mestrando em Zootecnia



## Resistência à Insulina em ruminantes e sua relação com e hipocalcemia



Elizabeth Schwegler  
Projeto de Doutorado

# Obrigada pela atenção!

*Contato:*

p-soaress@hotmail.com  
marjanam@hotmail.com.br

