



**Resistência à insulina em duas linhagens de vacas leiteiras da raça holandês mantidas à pasto suplementadas com quantidades crescentes de concentrado no início da lactação**

**Apresentadores: Fabiane de Moraes  
Lucas Carbonari  
Orientação: Elizabeth Schwegler**



**Pelotas, 17 de fevereiro de 2011.**

J. Dairy Sci. 92:216–222

doi:10.3168/jds.2008-1329

© American Dairy Science Association, 2009.

## Insulin resistance in divergent strains of Holstein-Friesian dairy cows offered fresh pasture and increasing amounts of concentrate in early lactation

L. M. Chagas,\* M. C. Lucy,† P. J. Back,\* D. Blache,‡ J. M. Lee,\* P. J. S. Gore,\* A. J. Sheahan,\*  
and J. R. Roche\*<sup>1</sup>

\*DairyNZ, Private Bag 3221, Hamilton, New Zealand

†Division of Animal Sciences, University of Missouri, Columbia 65211

‡The University of Western Australia, 37 Stirling Highway, Crawley, 6009, Australia



# Introdução

## PRODUÇÃO DE LEITE

INÍCIO DA LACTAÇÃO

GRANDE PERDA DE ECC

BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO



PERFORMANCE REPRODUTIVA

GENÉTICA



PRODUÇÃO DE LEITE



SUPLEMENTAÇÃO



# Introdução

## VACAS NORTE-AMERICANAS (NA)

- ↑ PRODUÇÃO DE LEITE
- ↑ MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS ENERGÉTICAS
- ↓ DESEMPENHO REPRODUTIVO

## VACAS NEOZELANDESAS (NZ)

- ↓ PRODUÇÃO DE LEITE
- ↓ MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS ENERGÉTICAS
- ↑ DESEMPENHO REPRODUTIVO

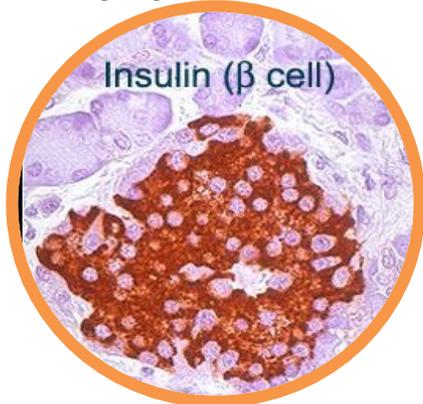


# Introdução



↑ Resistência à **insulina** ↑ Produção de leite

Células  $\beta$ - pancreáticas



- ↓
- GLICOSE
  - AMINOÁCIDOS
  - ÁCIDOS GRAXOS
  - CORPOS CETÔNICOS

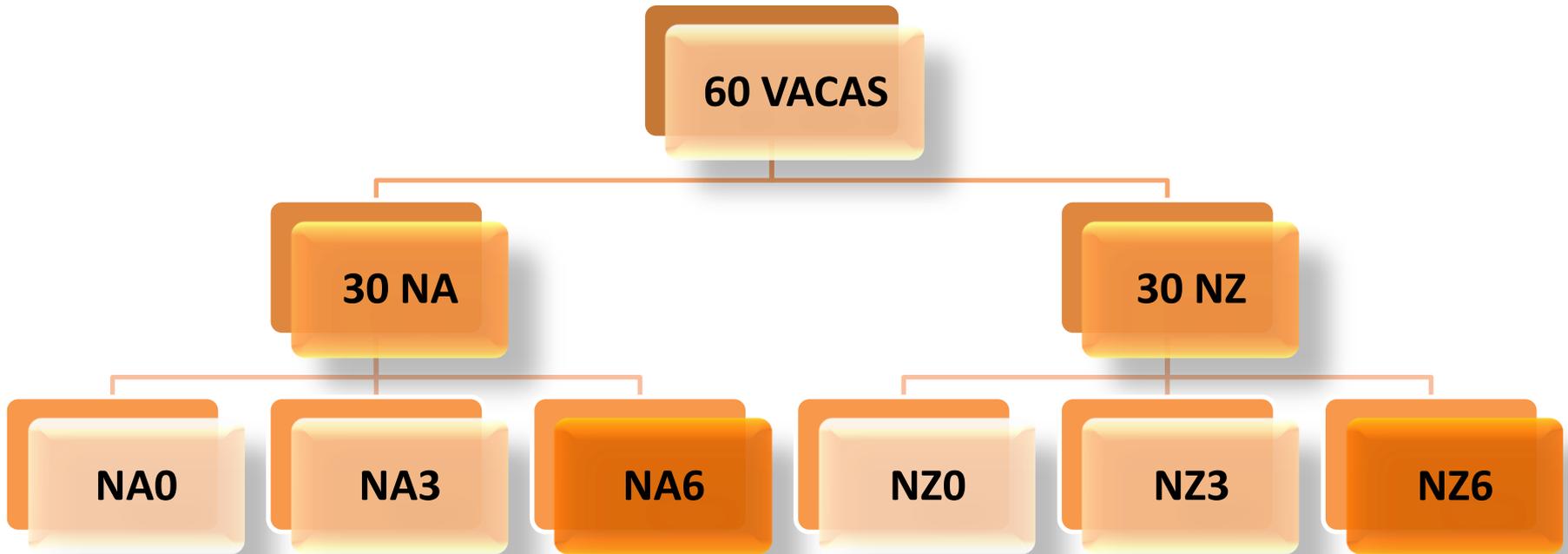
➤ Sinérgica a prolactina, promovendo o aumento da glândula mamária e lactogênese.

# Objetivo

**Determinar se a resposta ao teste de tolerância à glicose é afetada pela linhagem genética ou pela suplementação com concentrado.**



# Materiais e métodos



**NA** = Norte-americana

**NZ** = Neozelandês

**NA0 e NZ0** = con **X** rado

**NA3 e NZ3** = 3 kg MS/concentrado/dia

**NA6 e NZ6** = 6 kg MS/concentrado/dia



# Materiais e métodos



**TODAS AS VACAS FORAM MANTIDAS EM SISTEMA DE PASTEJO ROTATIVO**

## **SUPLEMENTAÇÃO COM CONCENTRADO (\* kg MS/concentrado/vaca/dia )**



Todas as vacas começaram a ser suplementadas com 2kg\*

A partir do momento do parto as vacas passaram a ser suplementadas de acordo com o seu grupo (NA0, NA3, NA6, NZ0, NZ3, NZ6), até o final do experimento, que teve duração de 11 semanas.

# Materiais e métodos

## PARÂMETROS AVALIADOS

Produção de leite individual



**Diariamente**

Gordura, proteína bruta e lactose do leite



**Semanalmente**

Peso corporal e ECC



**Semanalmente**



# Material e métodos

## TESTE DE TOLERÂNCIA À GLICOSE

**5º semana de lactação**

**Após a ordenha da manhã**

**Restrição alimentar nas 12 h que antecederam o teste**

**Glicose aquecida à T° corporal**

**Solução de glicose 40%, com 300 mg de D-glicose/kg de PV**

**A infusão de glicose foi completada em 2 min ;**

# Material e métodos



## COLETAS DE SANGUE

→ **INFUSÃO**

**-2  
min**

**0**

**2  
min**

→ 12, 15, 18, 20, 23, 26, 30, 35, 40,  
50, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 min

**A segunda coleta  
foi imediatamente  
antes da infusão**

**As coletas foram realizadas 2 min  
antes da infusão, imediatamente  
antes, após 2 min da infusão e nos  
minutos indicados na figura**

# Materiais e métodos

**GLICOSE, PROGESTERONA E INSULINA  
FORAM AVALIADAS A PARTIR DE  
MÉTODOS COLORIMÉTRICOS**



# Materiais e métodos

## **PROGESTERONA**



**Coletas de leite para análise duas vezes por semana;**

**Período de coleta: entre o parto e a ovulação, definido como intervalo anovulatório pós-parto**

**Ovulação indicada pela concentração de progesterona superior à 3ng/mL**



# Resultados e discussão



**Tabela 1a.** Média diária da produção, gordura, proteína e lactose do leite (kg), escore de condição corporal (ECC), e intervalo anovulatório pós-parto (PPAI, em dias) de vacas NA (Norte-americana) e NZ (Neozelandesa), da raça holandês, sendo alimentadas com: 0, 3, 6 kg de MS concentrado/dia, durante as 11 semanas de duração do experimento.

	Linhagem		
	NZ	NA	P
<b>Produção de leite</b>	<b>30.8</b>	<b>33.9</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>Gordura do leite</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>0.70</b>
<b>Proteína do leite</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.10</b>
<b>Lactose</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>Peso Corporal</b>	<b>515</b>	<b>544</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>ECC<sup>1</sup></b>	<b>4.4</b>	<b>3.9</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>PPAI</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>0.85</b>

# Resultados e discussão



**Tabela 1b.** Média diária da produção, gordura, proteína e lactose do leite (kg), escore de condição corporal (ECC), e intervalo anovulatório pós-parto (PPAI, em dias) de vacas NA (Norte-americana) e NZ (Neozelandês), da raça holandês, sendo alimentadas com: 0, 3, 6 kg de MS concentrado/dia, durante as 11 semanas de duração do experimento.

	Dieta			P
	0	3	6	
<b>Produção de leite</b>	<b>28.5</b>	<b>32.4</b>	<b>36.1</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Gordura do leite</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>Proteína do leite</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Lactose</b>	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Peso Corporal</b>	<b>524</b>	<b>527</b>	<b>539</b>	<b>0.67</b>
<b>ECC<sup>1</sup></b>	<b>4.0</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>0.42</b>
<b>PPAI</b>	<b>41</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>0.83</b>

# Resultados e discussão



**Tabela 2 a.** Variações nas respostas do teste de tolerância à glicose em vacas NZ (Neozelandês) e NA (Norte-americana) da raça holandês , sendo alimentadas diariamente com 0, 3 ou 6 kg de MS concentrado/dia, na quinta semana pós-parto.

	Linhagem		
	NZ	NA	P
<b>Glicose basal, mmol/L</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>0.95</b>
<b><u>K (%/min)</u> ?</b>	<b>2.0</b>	<b>1.8</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>Meia-vida de glicose, min</b>	<b>35</b>	<b>39.5</b>	<b>0.08</b>
<b>Glicose AUC<sup>1</sup> T<sub>60</sub>,<sup>2</sup> mmol</b>	<b>400</b>	<b>402.3</b>	<b>0.86</b>
<b>Glicose AUC T<sub>120</sub>,<sup>3</sup> mmol</b>	<b>601</b>	<b>604</b>	<b>0.89</b>
<b>Insulina Basal, µIU/ L</b>	<b>3.1</b>	<b>2.9</b>	<b>0.78</b>
<b>Pico de insulina, µIU/ L</b>	<b>66</b>	<b>62</b>	<b>0.51</b>
<b>Insulina AUC T<sub>60</sub>, µIU/ L</b>	<b>1,888</b>	<b>1,794</b>	<b>0.65</b>
<b>Insulina AUC T<sub>120</sub>, µIU/ L</b>	<b>2,140</b>	<b>2,055</b>	<b>0.72</b>

<sup>1</sup> AUC= área de glicose sobre a curva; <sup>2</sup> T60= tempo de 5 a 60 min depois da infusão de glicose; <sup>3</sup> T120= tempo de 5 a 120 min depois da infusão de glicose.

# Resultados e discussão



**Tabela 2 b.** Variações nas respostas do teste de tolerância à glicose em vacas NZ(Nova Zelândia) e NA(América do Norte) da raça holandês, sendo alimentadas diariamente com 0, 3 ou 6 kg de MS concentrado/dia, na quinta semana pós-parto.

	DIETA			
	0	3	6	P
<b>Glicose basal, mmol/L</b>	<b>3.4</b>	<b>3.7</b>	<b>3.4</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>K(%/min)</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>2.2</b>	<b>&lt; 0.01</b>
<b>Meia-vida de glicose, min</b>	<b>39.7</b>	<b>39.9</b>	<b>33.2</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>Glicose AUC<sup>1</sup> T60,<sup>2</sup> mmol</b>	<b>418</b>	<b>409</b>	<b>376</b>	<b>&lt; 0.01</b>
<b>Glicose AUC T120,<sup>3</sup> mmol</b>	<b>628</b>	<b>617</b>	<b>563</b>	<b>&lt; 0.01</b>
<b>Insulina Basal, µIU/ L</b>	<b>3.0</b>	<b>3.3</b>	<b>2.6</b>	<b>0.55</b>
<b>Pico de insulina, µIU/ L</b>	<b>63.6</b>	<b>60.4</b>	<b>67.9</b>	<b>0.69</b>
<b>Insulina AUC T 60, µIU/ L</b>	<b>1,936</b>	<b>1,702</b>	<b>1,873</b>	<b>0.63</b>
<b>Insulina AUC T120, µIU/ L</b>	<b>2,264</b>	<b>1,926</b>	<b>2,086</b>	<b>0.50</b>

<sup>1</sup> AUC= área de glicose sobre a curva; <sup>2</sup> T60= tempo de 5 a 60 min depois da infusão de glicose; <sup>3</sup> T120= tempo de 5 a 120 min depois da infusão de glicose.

# Resultados e discussão

## Produção de leite, ECC e intervalo anovulatório pós-parto

↑ Produção de leite, assim como suas concentrações de gordura, proteína e lactose

**CONCENTRADO**



# Resultados e discussão

## Produção de leite, ECC e intervalo anovulatório pós-parto

**ECC e peso corporal**

**SEMANAS 1-6**

- **A média de peso corporal foi > em vacas NA, ECC foi > em NZ**
- **Média de duração do intervalo anovulatório pós-parto de 37 d**



# Resultados e discussão

## Teste de tolerância à glicose

Glicose basal > NA3 e NZ3

Taxa de degradação de glicose > NZ, NA6 e NZ6

O tempo gasto para chegar a meia-vida de glicose ( $T_{1/2}$ ) > NA, mas foi > NA6 e NZ6.



# Resultados e discussão

**Resistência à insulina > NA**

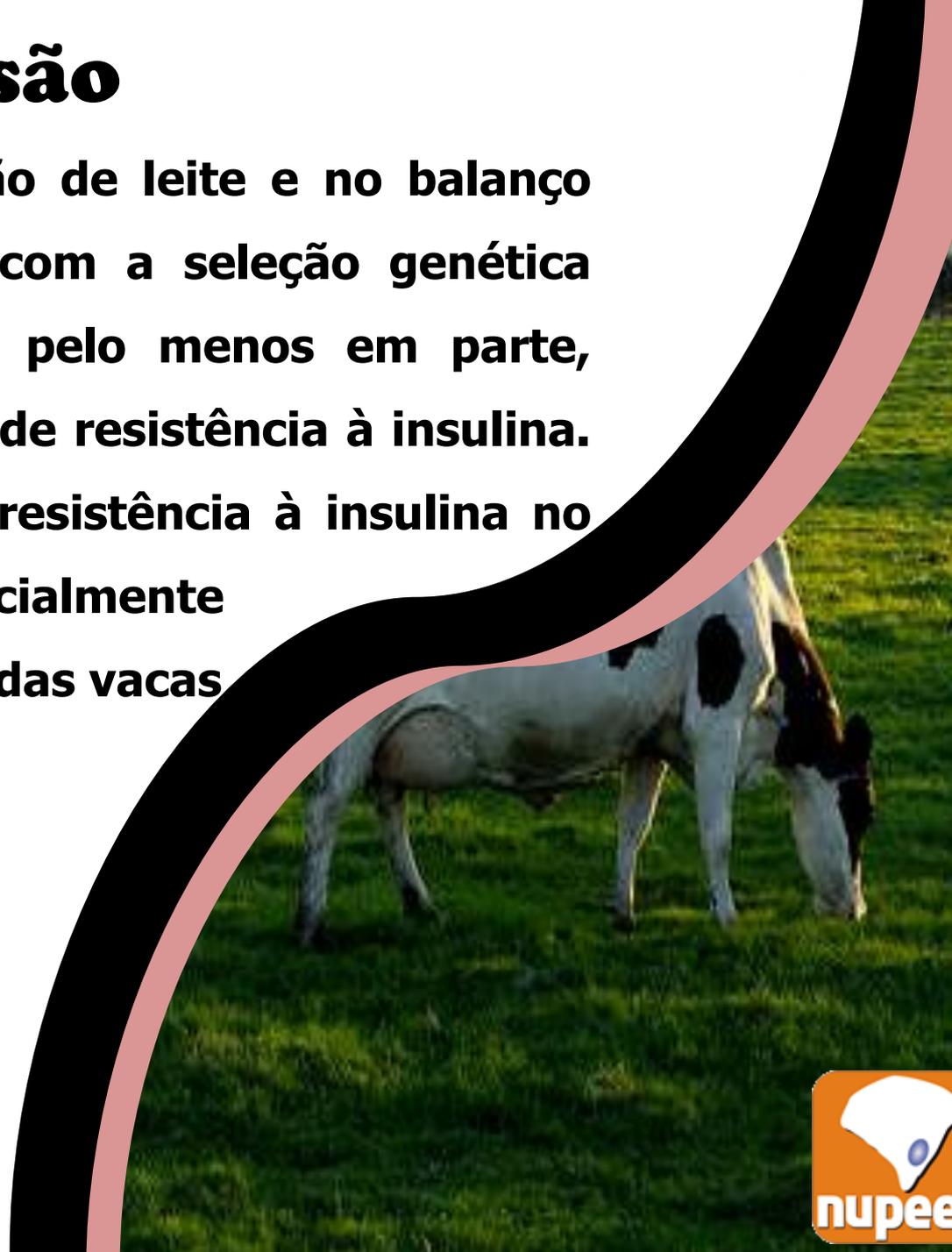
**↓ Resistência à insulina em NA6 e NZ6**



**Resultados não significativos ...**

# Conclusão

**“As diferenças na produção de leite e no balanço energético estão associados com a seleção genética para a produção de leite, e pelo menos em parte, podem ser atribuídas ao grau de resistência à insulina. Os resultados indicam que a resistência à insulina no início da lactação pode ser parcialmente superada pela suplementação das vacas com concentrado baseado em carboidrato não estrutural.”**





**Muito  
obrigado!**

