

**Conhecimento das peculiaridades  
reprodutivas do rebanho leiteiro  
para adequar o manejo e melhorar  
a eficiência reprodutiva do  
rebanho**

*Roberto Sartori*



# Outline

- **Eficiência reprodutiva em vacas leiteiras**
- **Índices zootécnicos reprodutivos**
- **Razões para baixa taxa de serviço**
- **Razões para baixa taxa de concepção**
- **Considerações finais.**

## Conceitos

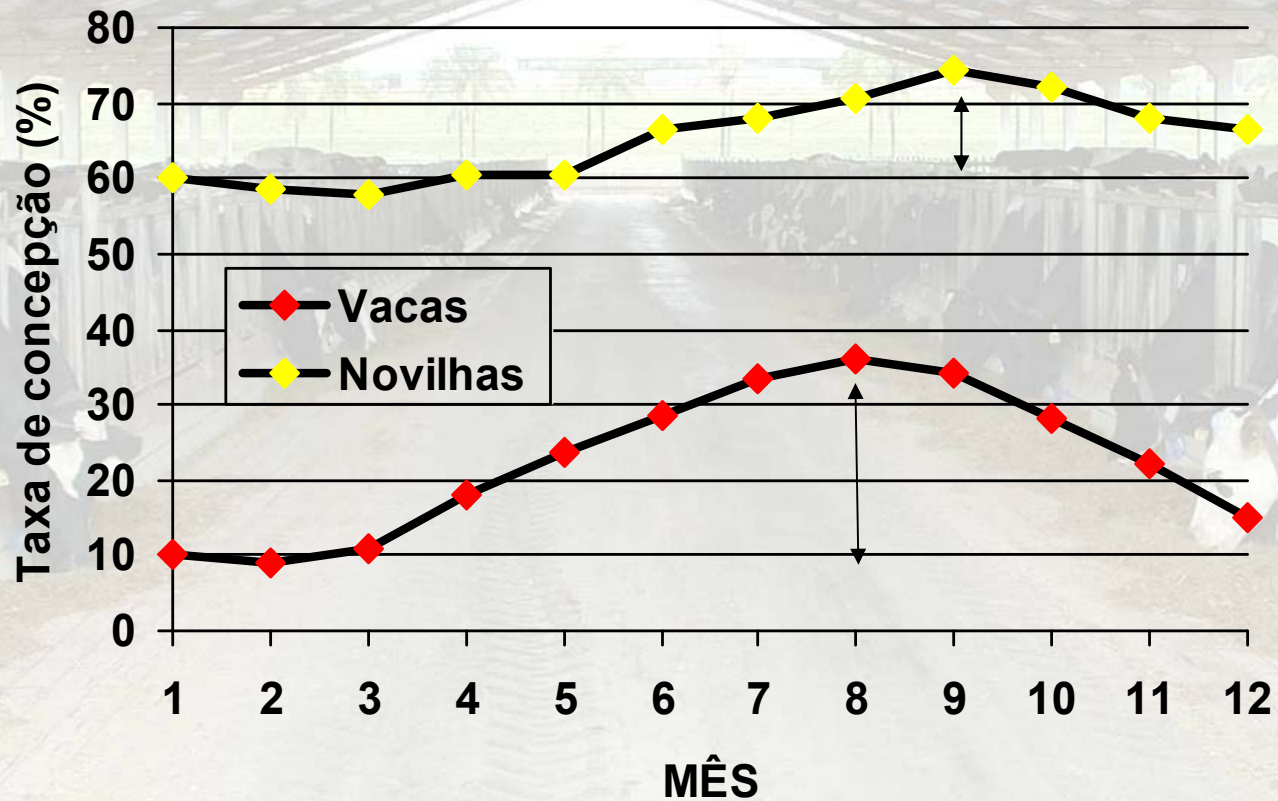
- ✓ **PEV = Período de espera voluntário (para iniciar IA)**
- ✓ **TS = Taxa de serviço ou taxa de IA**
- ✓ **TC = Taxa de concepção (ou Taxa de prenhez por IA)**
- ✓ **TP = Taxa de prenhez = TC x TS**

# Índices zootécnicos de uma propriedade leiteira no Brasil

Taxa de detecção de cio e IA	TC	TP	
Geral :	40%	30%	<b>12%</b>
Verão:	25%	20%	5%
Fora do Verão:	60%	40%	24%

# TAXA DE CONCEPÇÃO (%)

## 1996 A 1998



Cedido por Profa. Ricarda Santos, ref. CIA AGRÍCOLA NOVA AMERICA

# Fatores que influenciam a TAXA DE PRENHEZ de vacas leiteiras

- Taxa de serviço ou taxa de inseminação ou taxa de detecção de cio
- Taxa de concepção ou taxa de prenhez por IA

# Fatores que influenciam a TAXA DE SERVIÇO de vacas leiteiras

- Doenças,
- Condição anovulatória (anestro),
- Eficiência na detecção de cio.

# Fatores que influenciam a TAXA DE SERVIÇO de vacas leiteiras

- **Doenças,**
- Condição anovulatória (anestro),
- Eficiência na detecção de cio.



# Doença e reprodução

## Problemas Clínicos nos Primeiros 60 dias de Lactação e Retorno a Ciclicidade de Vacas Leiteiras

Categoria	Cíclica, %	RC Ajustada (IC 95%)	P
Saudável	84,1	1,00	---
Apenas um problema	80,0	0,97 (0,72 – 1,30)	0,83
> 1 Problema	70,7	0,60 (0,44 – 0,82)	0,001
Tipo do problema			
Problema de parto	70,5	0,52 (0,40 – 0,68)	< 0,001
Metrite	63,8	0,37 (0,28 – 0,50)	< 0,001
Endometrite clínica	68,9	0,51 (0,37 – 0,71)	< 0,001
Febre do leite	80,0	0,55 (0,40 – 0,74)	< 0,001
Mastite	81,5	0,87 (0,55 – 1,36)	0,53
Cetose clínica	77,7	0,71 (0,47 – 1,07)	0,10
Problema de casco	85,0	0,82 (0,52 – 1,30)	0,40
Pneumonia	88,9	1,78 (0,22 – 14,34)	0,59
Problema digestivo	60,7	0,54 (0,25 – 1,17)	0,12

5.719 vacas leiteira pós-parto foram avaliadas. Foram oito experimentos em sete fazendas nos EUA.

Santos *et al.* (2010) Soc. Reprod. Fertil. 67:387-403

# Fatores que influenciam a TAXA DE SERVIÇO de vacas leiteiras

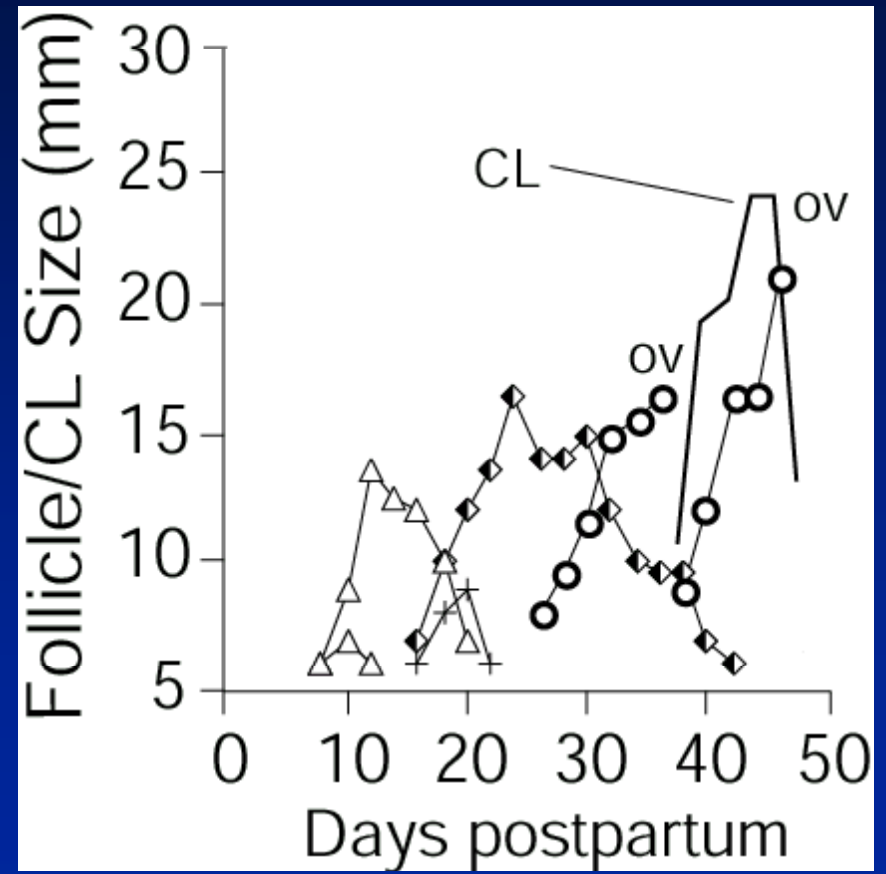
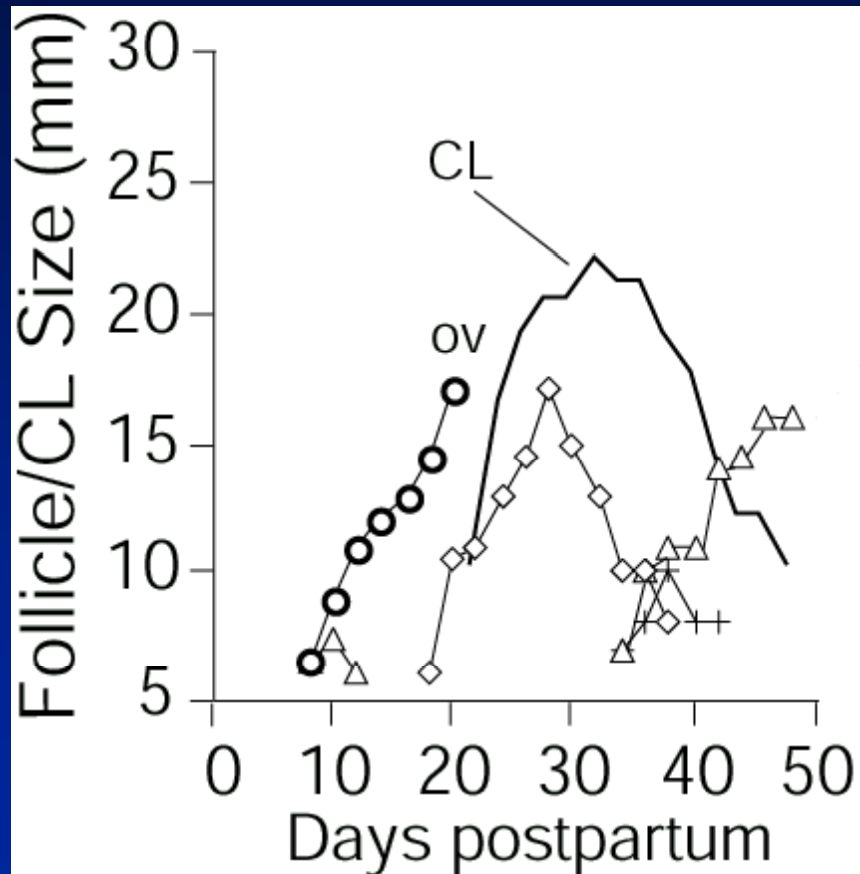
- Doenças,
- **Condição anovulatória (anestro),**
- Eficiência na detecção de cio.

## Dia da primeira ovulação pós-parto em vacas de leite

	Média (n)	Intervalo
Savio et al. (1990)	27,4 d (14)	9-85 d
de Vries e Veerkamp (2000)	29,7 d (275)	10-97 d
Ferguson (1996; média de 10 estudos)	33,3 d	-
Haughian et al. (2002)	35,8 d (13)	14-72 d
Lopez et al. (2004)	51,0 d (266)	12-166 d
Lucy (2001) - Mérito genético superior	43 d	-
Lucy (2001) - Mérito genético inferior	29 d	-
Gong (2002) - Mérito genético superior	29,2 d	-
Gong (2002) - Mérito genético inferior	20,7 d	-

**Meschiatti et al. (2011): 28 d: HPB = 18 d e Jersey x HPB = 35 d**

# Primeira ovulação pós-parto em vacas de leite



## Ovulação tardia pós-parto em vacas

A primeira ovulação não ocorre antes de 42 d pós-parto.

Porcentagem de vacas com ovulação tardia.

	n	42-50 d PP	90-100 d PP
Darwash e Lamming (1995)	1.856	7,7%	-
Lamming e Darwash (1998)	2.503	10,9%	-
<b>Nakao et al. (1992)</b>			
<b>Vacas com produção média</b>	<b>97</b>	<b>22,7%</b>	-
<b>Nakao et al. (1992)</b>			
<b>Vacas com produção alta</b>	<b>123</b>	<b>25,2%</b>	-
Haughian et al. (2002)	16	31,3%	18,8%
Lopez et al. (2004)	266	51,1%	16,0%

# CONDIÇÃO ANOVULATÓRIA

## *Incidência*

Estudo	Primíparas	Múltiparas	Observações
Moreira <i>et al.</i> 2001	37,3%	15,7%	n = 499 (63 DEL)
Gumen <i>et al.</i> 2003	28% (34/122)	15% (29/194)	57 DEL
Lopez <i>et al.</i> 2005	29% (38/131)	27,9% (38/136)	71 DEL
Chebel <i>et al.</i> 2006	54,1% (210/388)	31,5% (183/580)	49 DEL

**Management and treatment of dairy cows that are not cycling or have follicular cysts**

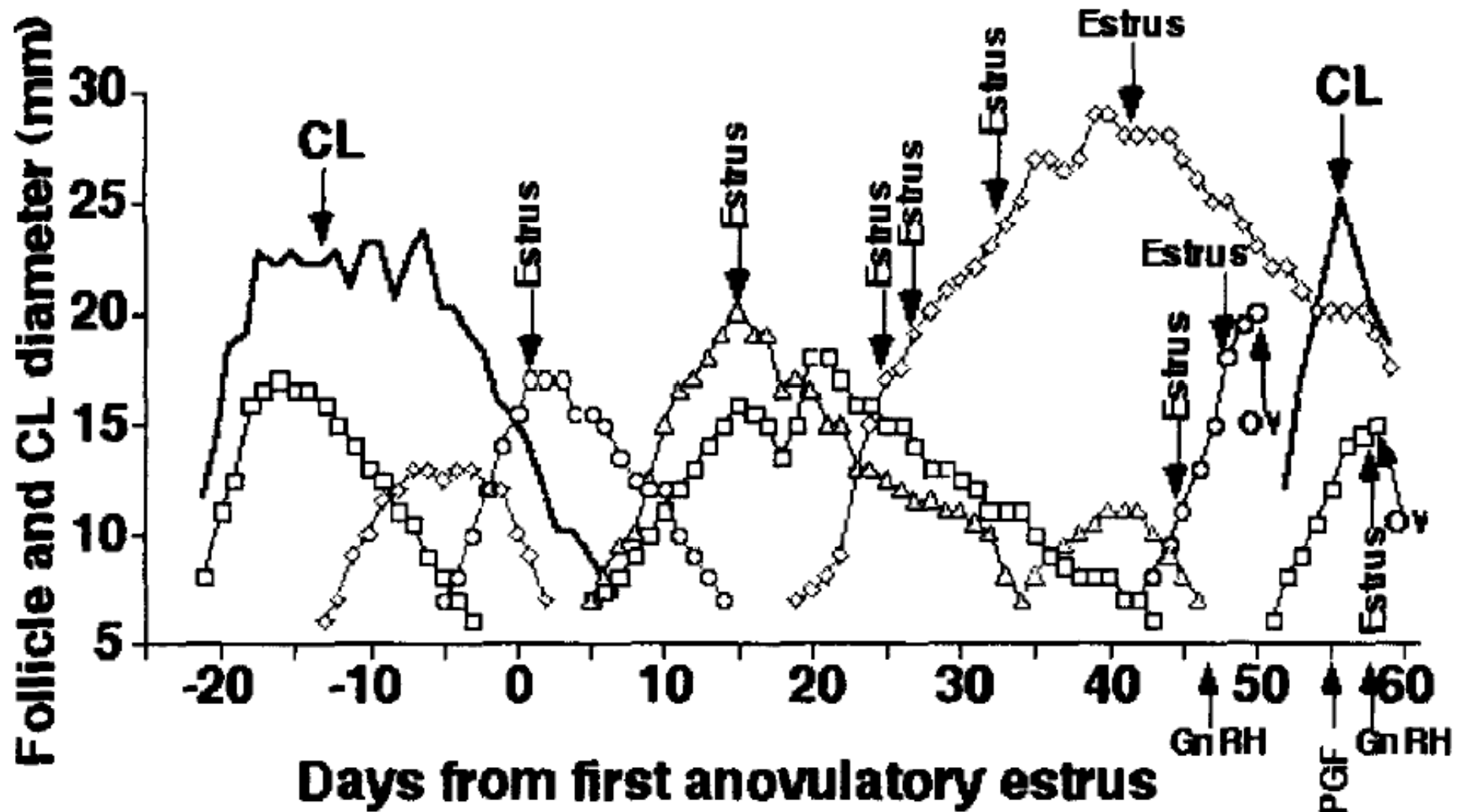
***Wiltbank, M.C., Gumen, A., Lopez, H., Sartori, R.***  
**Cattle Practice (2008)**

# Primeira ovulação pós-parto

Dia da 1ª ovulação pós-parto em vacas leiteiras

	Média (n)	Variação
Vacas holandesas de alta produção	35 d	9 a 166 d
Vacas mestiças	50 a 70 d	10 a >200 d

# Condição anovulatória em fêmea previamente ciclando





# Fatores que influenciam a TAXA DE SERVIÇO de vacas leiteiras

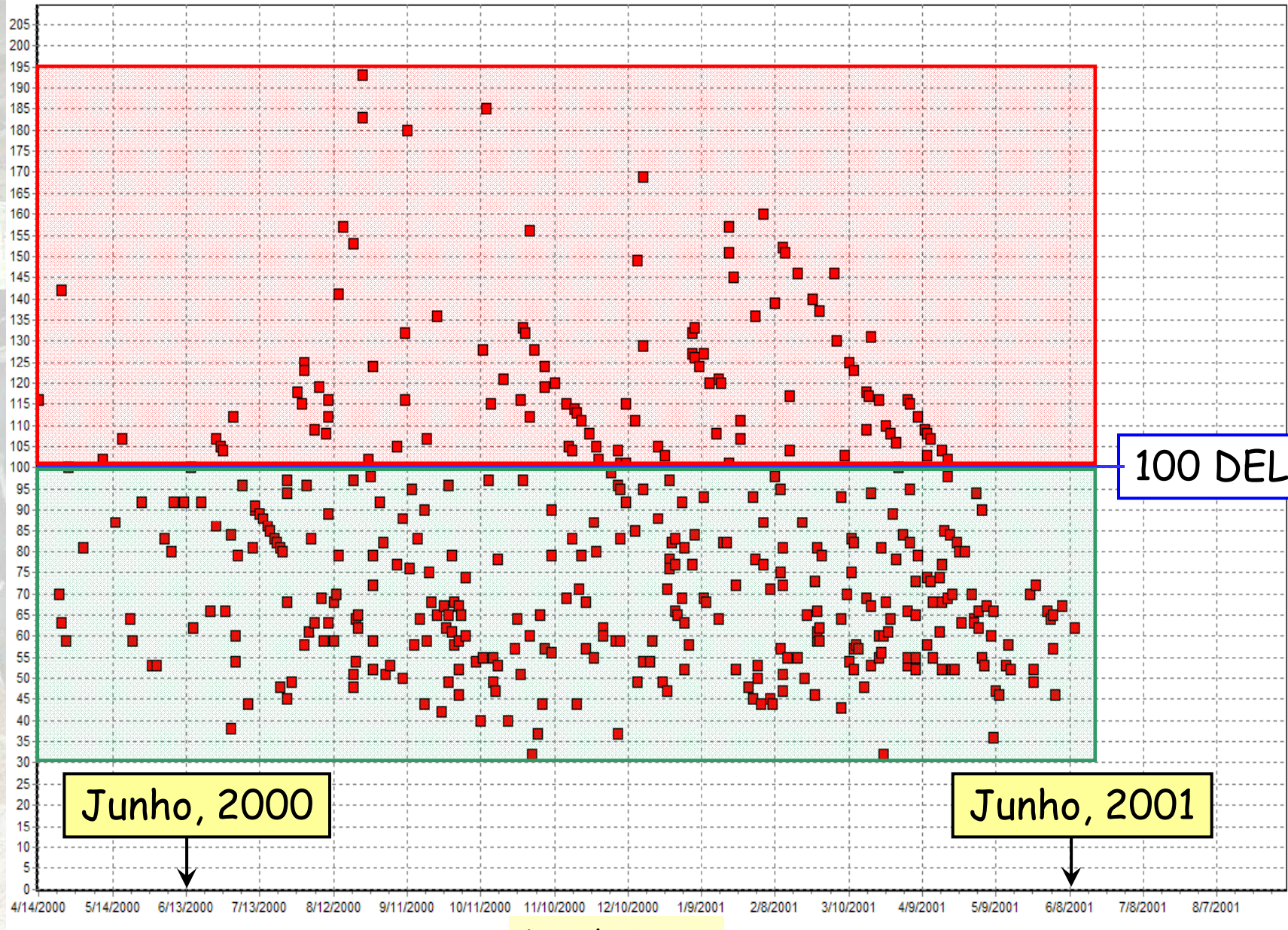
- Doenças,
- Condição anovulatória (anestro),
- **Eficiência na detecção de cio.**

# Problemas para detecção de estro na vaca leiteira



# Distribuição dos DEL na 1ª IA

DEL na 1ª IA



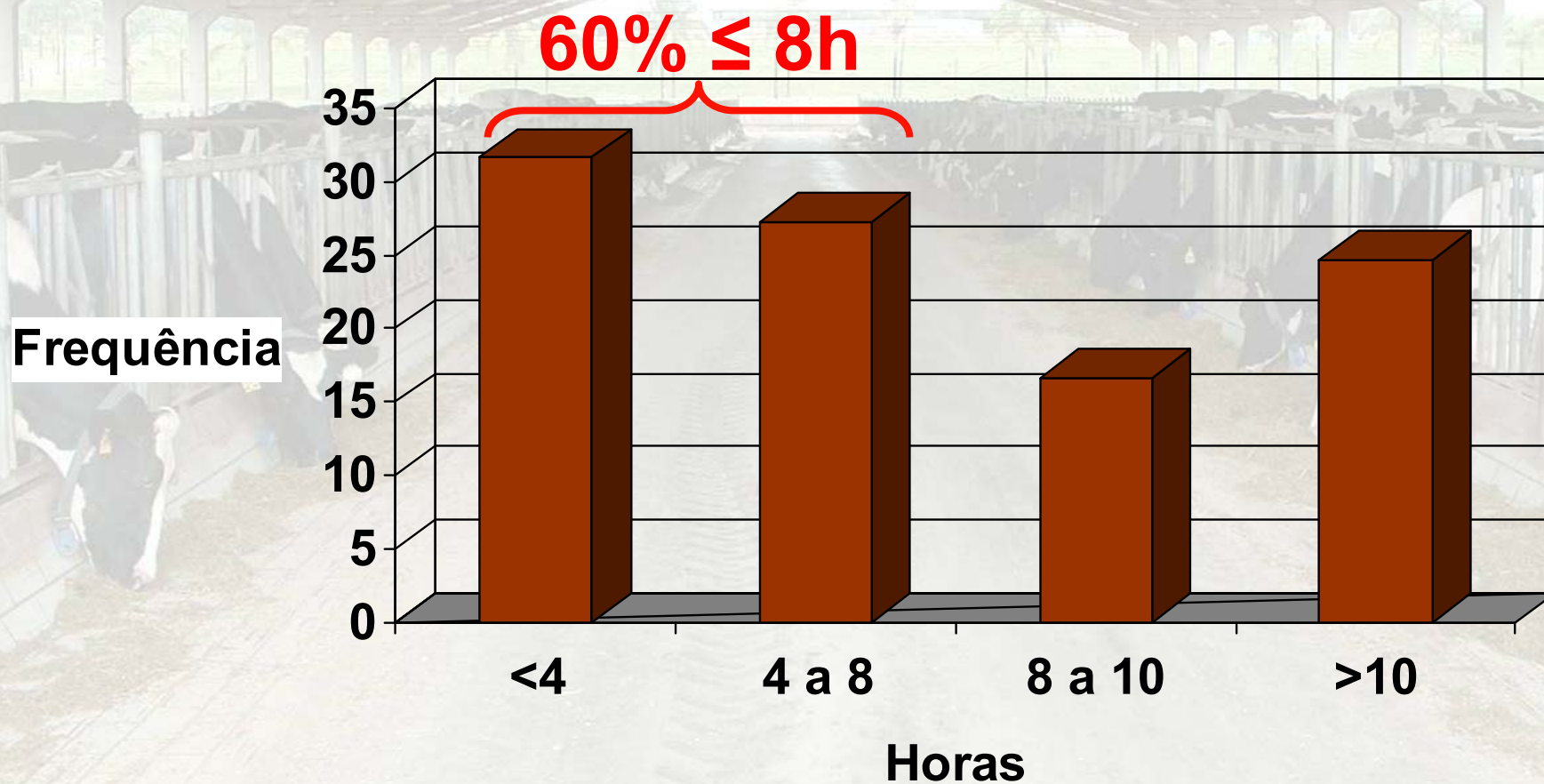
Junho, 2000

Junho, 2001

Dia do Parto

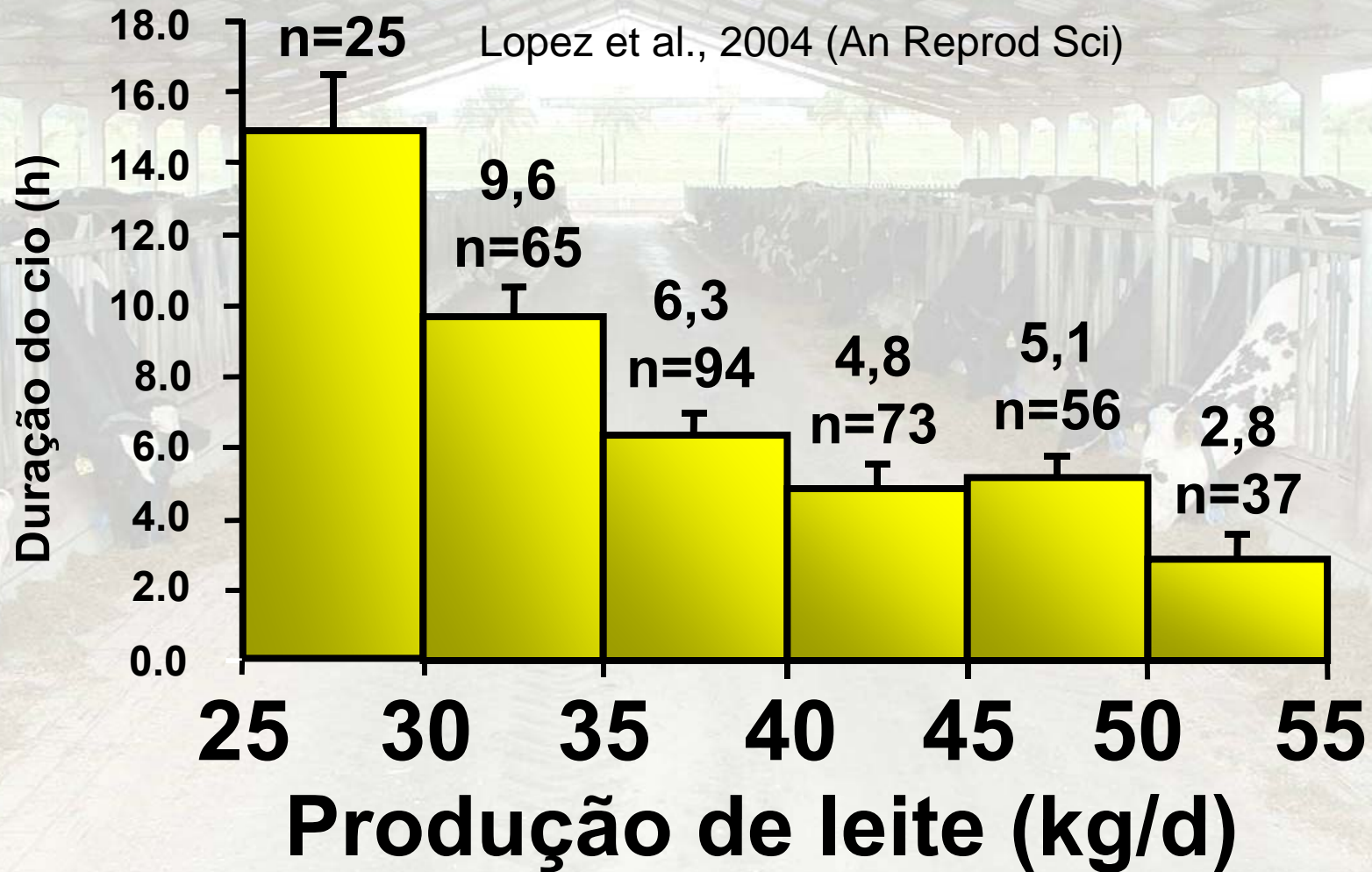
Paul Fricke (com. Pessoal)

# Distribuição da duração do estro em vacas holandesas



Nebel et al., 1997

# Duração do cio em relação à produção de leite



- Análise incluiu todas simples ovulações (n=350) exceto primeira ovulação pós-parto
- Média de produção de leite durante os 10 dias antes do cio

# Duração do estro em relação à produção de leite

Lopez et al., 2004 (An Reprod Sci)

	> Produção n = 31	< Produção n = 40
Produção de leite, kg/d	46,8 ± 1,0	32,3 ± 0,6
Duração, h	7,0 ± 1,1 <sup>a</sup>	11,9 ± 1,4 <sup>b</sup>
Aceites de monta, n	6,5 ± 0,9 <sup>a</sup>	9,8 ± 1,0 <sup>b</sup>
Diâmetro folicular, mm	18,6 ± 0,3 <sup>a</sup>	17,4 ± 0,2 <sup>b</sup>
Estradiol, pg/ml	6,8 ± 0,5 <sup>a</sup>	8,6 ± 0,5 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> $P < 0,05$

## Manifestação de cio em vacas holandesas em piso de terra ou concreto

	Terra	Concreto
Horas em cio	13,8	9,4
Nº de montas	7,0	3,2

Britt et al



	Janeiro	Fevereiro	Média
Detecção correta, %	56,6	40,0	<b>51,4</b>
Falha na detecção, %	36,8	48,6	40,5
Detecção incorreta, %	6,6	11,4	8,1

Meneghetti et al. (2003).



# Comportamento de cio em vacas secas Nelore vs. HPB

	Nelore (n = 10)	HPB (n = 11)
Duração, h	12,4 ± 0,8 (8,6 to 17,1)	14,7 ± 1,0 (8,3 to 19,0)
Montas, n	36,3 ± 5,3	32,2 ± 6,1

P > 0.10.



Bastos et al. (2011)

# Estresse calórico



<http://www.awionline.org/pubs/cq02/cow-6.jpg>

# Estratégias para aumentar a TAXA DE SERVIÇO em vacas leiteiras

- ↓ Doenças,
- ↓ Condição anovulatória (anestro),
- ↓ Estresse calórico,
- ↑ Eficiência na detecção de cio,
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Estratégias para aumentar a **TAXA DE SERVIÇO** em vacas leiteiras

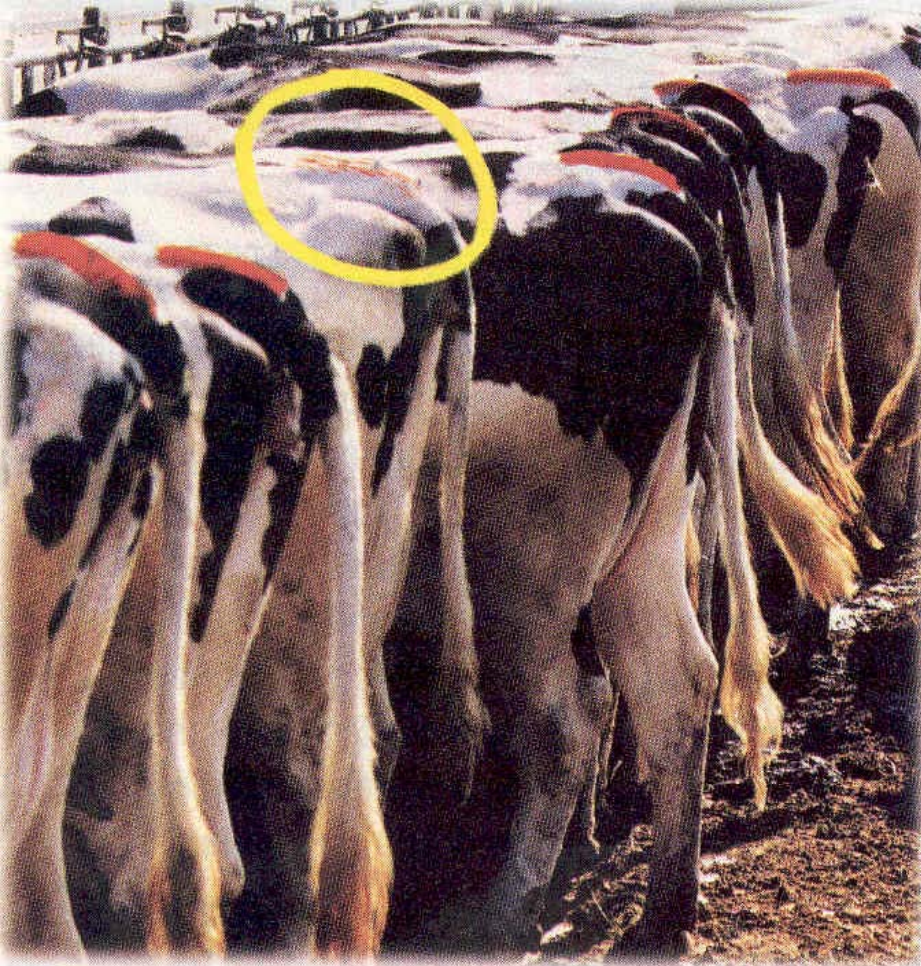
- ↓ Doenças,
- ↓ Condição anovulatória (anestro),
- ↓ Estresse calórico,
- **↑ Eficiência na detecção de cio,**
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Detecção de cio

## Ferramentas auxiliares



# Bastão de cera



## The heat is on.

It's simple. When you catch more heats, you make more money. That's why All-Weather® Paintstik® markers are the tail paint of choice for more dairies than any other marker brand. Accurate, economical, and easy to use, the performance is udderly remarkable.

*Call, write or email for further information.*



ALL-WEATHER®  
PAINTSTIK®  
Livestock Marker



ALL-WEATHER®  
TWIST-STIK®  
Livestock Marker



ALL-WEATHER®  
PAINTSTIK®  
Ultimate Holder





# FIL Detail

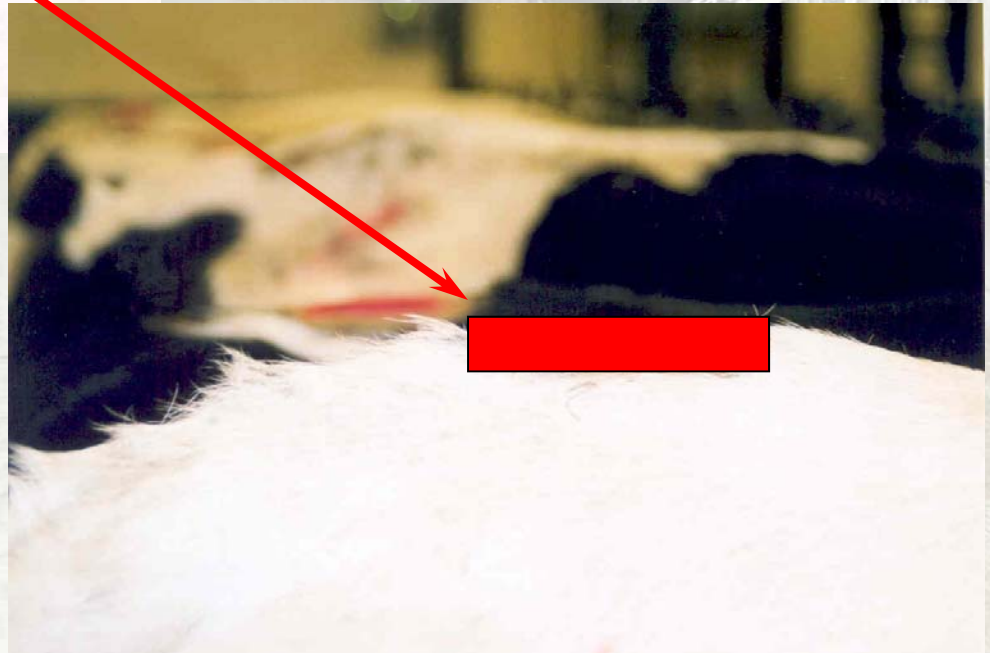
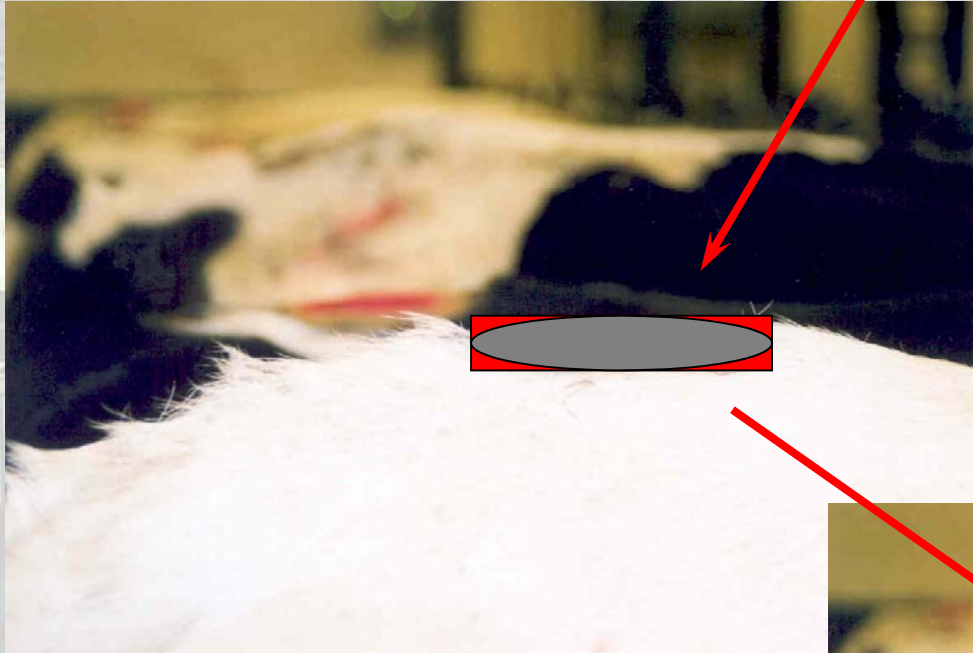


- "**DETAIL VERMELHO**": Aplicar em vacas com 3 semanas após o parto - se a pintura foi borrada ou removida, indicará que a vaca começou a ciclar.
- "**DETAIL VERDE**": Aplicar em vacas no início do programa de I.A.
- "**DETAIL AZUL**": Aplicar em vacas imediatamente após a **I.A.** - isto indicará que estiveram em serviço de **I.A.**
- "**DETAIL AMARELO**", Aplicar em vacas após confirmação de prenhez.

<http://www.americamvet.com.br>



# Estroprotect



First Mount

# Medidor de atividade



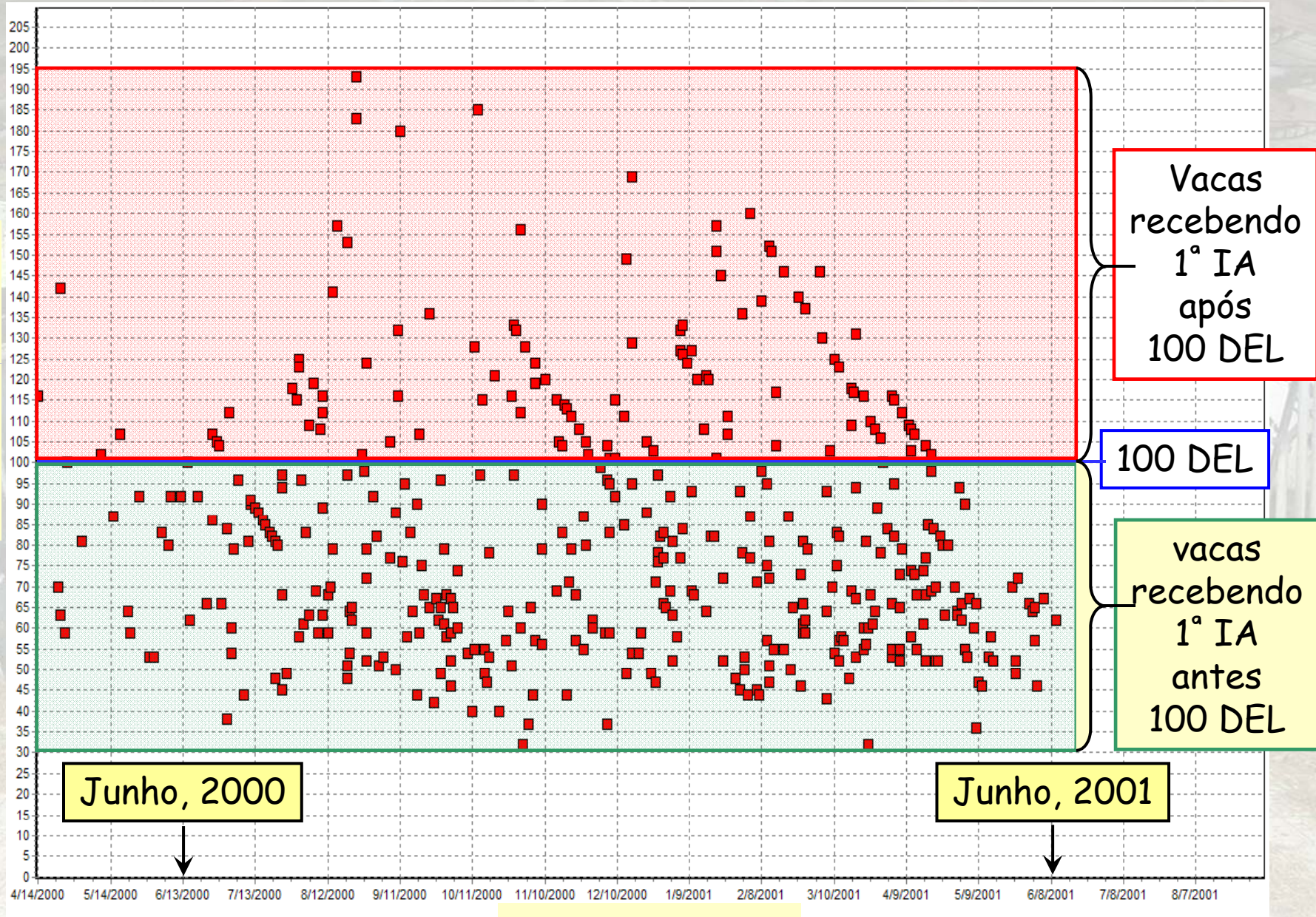
[http://www.dcengineering.co.uk/delaval\\_alpro\\_activity\\_meter.htm](http://www.dcengineering.co.uk/delaval_alpro_activity_meter.htm)

# Estratégias para aumentar a **TAXA DE SERVIÇO** em vacas leiteiras

- ↓ Doenças,
- ↓ Condição anovulatória (anestro),
- ↓ Estresse calórico,
- ↑ Eficiência na detecção de cio,
- **Manipulação hormonal do ciclo estral.**

# Distribuição dos DEL na 1ª IA: Fazenda 1

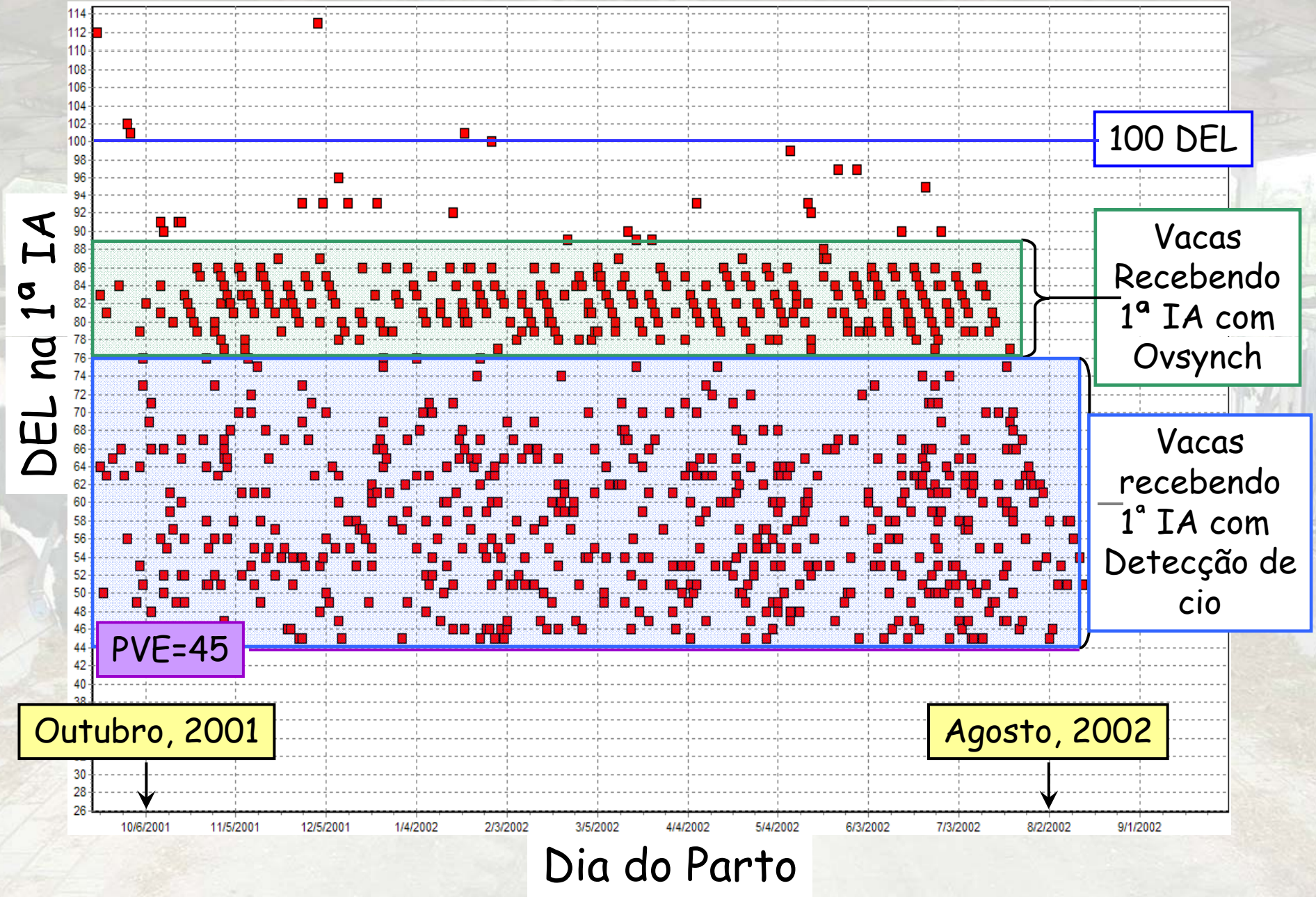
DEL na 1ª IA



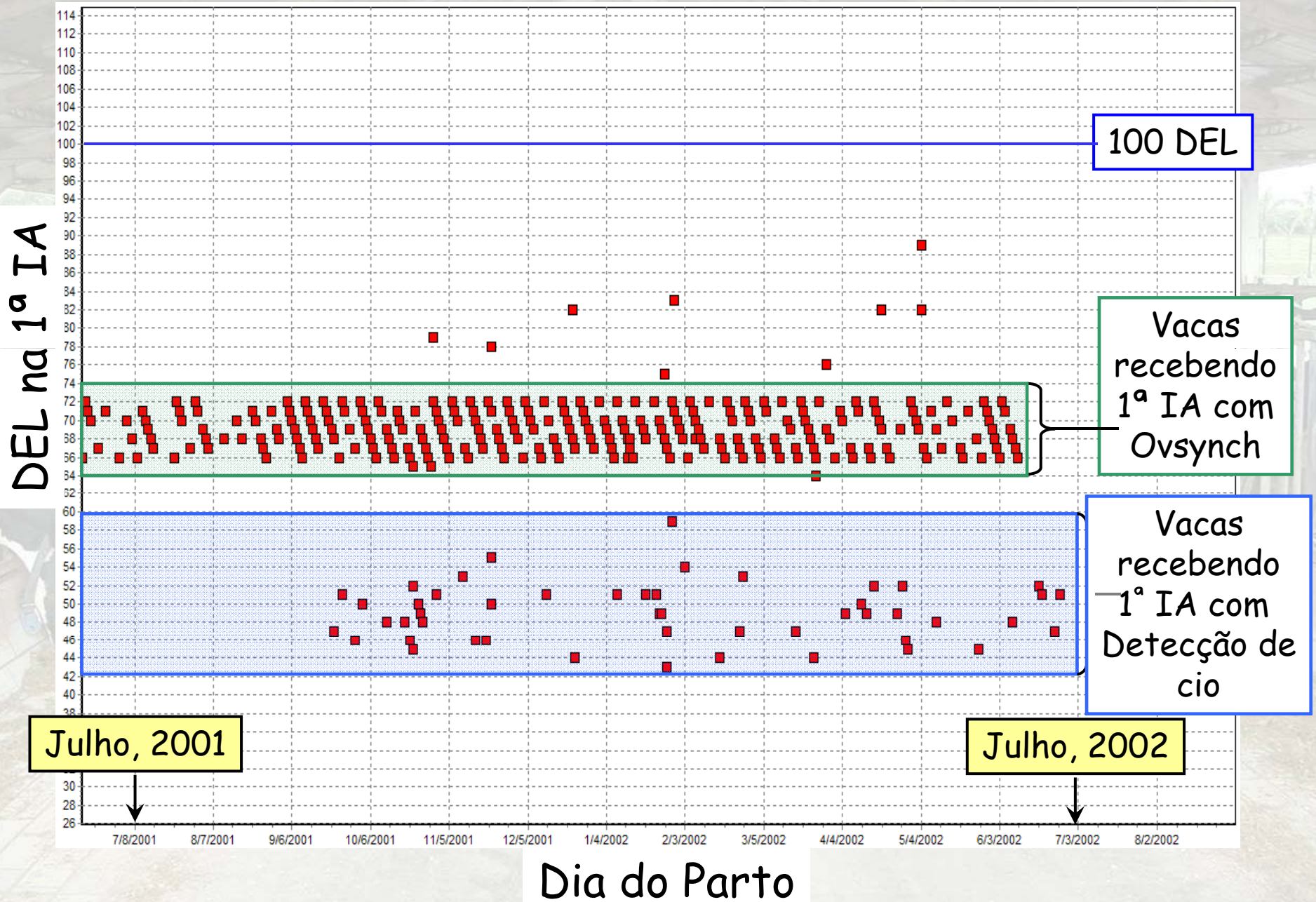
Dia do Parto

Paul Fricke (com. Pessoal)

# Distribuição dos DEL na 1ª IA: Fazenda 2



# Distribuição dos DEL na 1ª IA: Fazenda 3



# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

- **Condição anovulatória,**
- Doenças,
- Desbalanço hormonal,
- Falhas de ovulação
- Estresse calórico,
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Resultados de estudos que trataram vacas cíclicas e anovulatórias com Ovsynch ou HeatSynch.

## *Prenhez à 1ª IA*

<b>Estudo</b>	<b>Cíclicas</b>	<b>Anovulatórias</b>	<b>Observações</b>
<i>Moreira et al. 2001</i>	41,7% (159/382)	22,4% (26/117)	Ovsynch aos 73 DEL
<i>Cordoba &amp; Fricke, 2001</i>	45,8% (33/72)	30% (9/30)	Pasto; IATF aos 66 DEL
<i>Gumen et al. 2004</i>	32% (37/117)	9% (3/33)	Ovsynch aos 64-70 DEL Anovular aos 54-60 DEL
<i>Galvão et al. 2004</i>	35,4% (91/257)	22,9% (14/61)	Heatsynch aos 65 DEL
<i>Chebel et al. 2006</i>	31,1% (178/573)	20,9% (82/393)	Anovular aos 49 DEL Algumas IA em cio Ovsynch aos 72 DEL Presynch com CIDR em algumas vacas
<i>Stevenson et al. 2006</i>	34,7% (78/225)	30,2% (29/96)	Ovsynch aos 89±42 DEL

***Wiltbank et al. Cattle Practice (2008)***



# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

- Condição anovulatória,
- **Doenças,**
- Desbalanço hormonal,
- Falhas de ovulação
- Estresse calórico,
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Doença e reprodução

## Problemas Clínicos nos Primeiros 60 dias de Lactação e Prenhez na 1ª IA Pós-Parto em Vacas Leiteiras

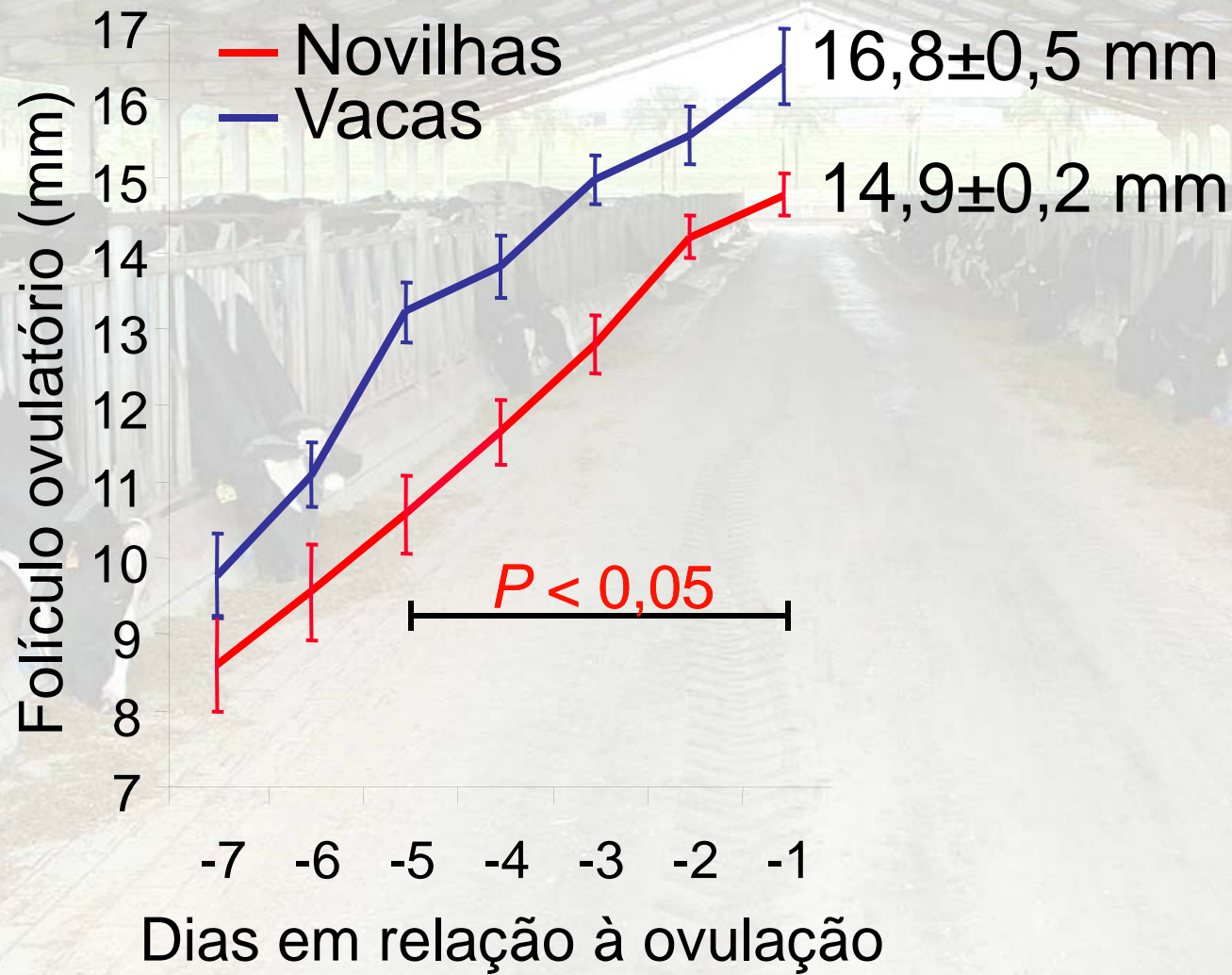
Categoria	Prenhez, %	RC Ajustada (IC 95%I)	P
Saudável	51,4	1,00	
Apenas um problema	43,3	0,79 (0,69 – 0,91)	0,001
> 1 Problema	34,7	0,57 (0,48 – 0,69)	< 0,001
Tipo do problema			
Problema de Parto	40,3	0,75 (0,63 – 0,88)	< 0,001
Metrites	37,8	0,66 (0,56 – 0,78)	< 0,001
Endometrite Clínica	38,7	0,62 (0,52 – 0,74)	< 0,001
Febre do Leite	39,8	0,60 (0,48 – 0,65)	< 0,001
Mastites	39,4	0,84 (0,64 – 1,10)	0,20
Cetose clínica	28,8	0,50 (0,36 – 0,68)	< 0,001
Problema de casco	33,3	0,57 (0,41 – 0,78)	< 0,001
Pneumonia	32,4	0,63 (0,32 – 1,27)	0,20
Problema digestivo	36,7	0,78 (0,46 – 1,34)	0,38

5.719 vacas leiteira pós-parto foram avaliadas. Foram oito experimentos em sete fazendas nos EUA.

# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

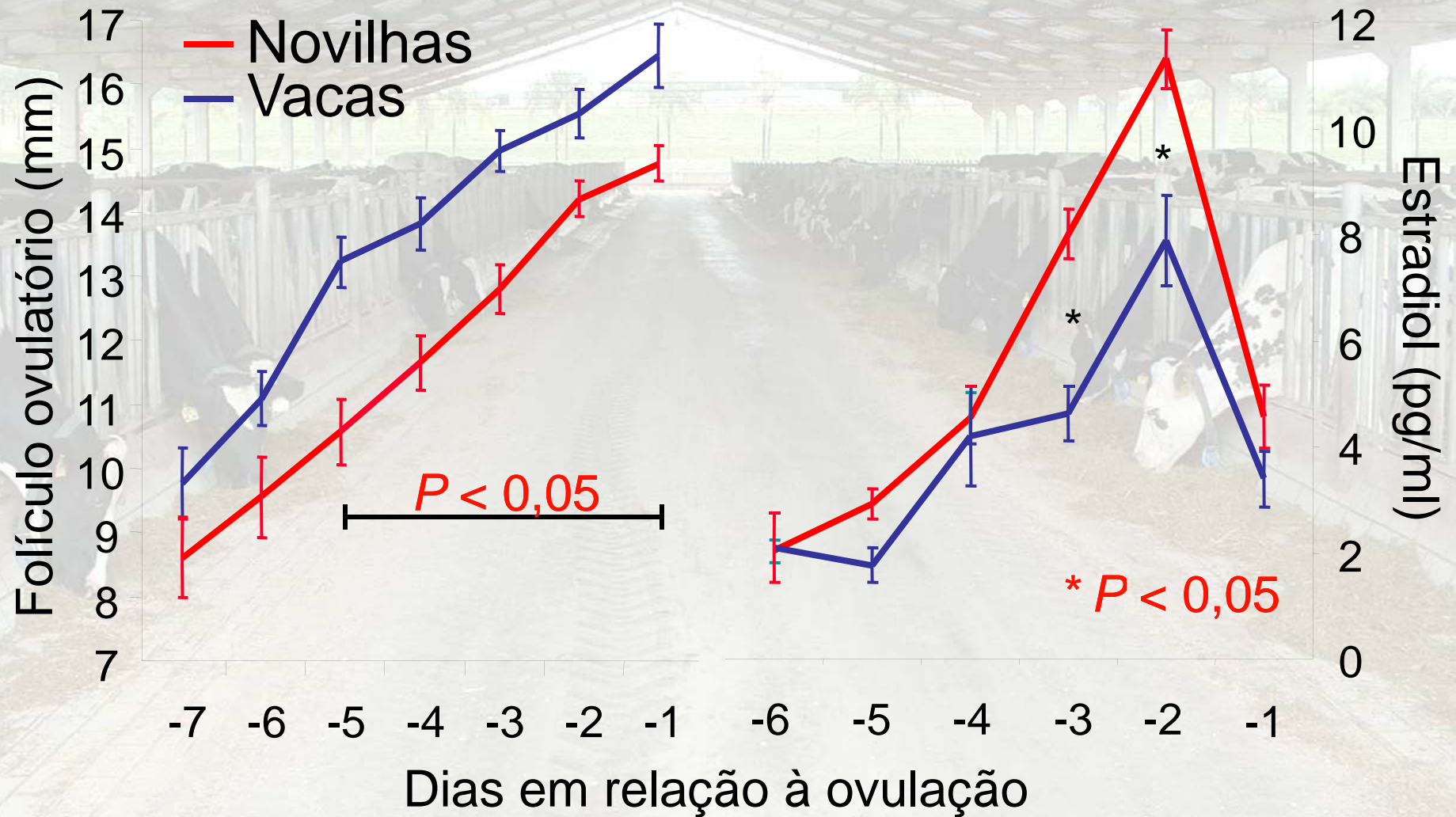
- Condição anovulatória,
- Doenças,
- **Desbalanço hormonal,**
- Falhas de ovulação
- Estresse calórico,
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Folículo ovulatório



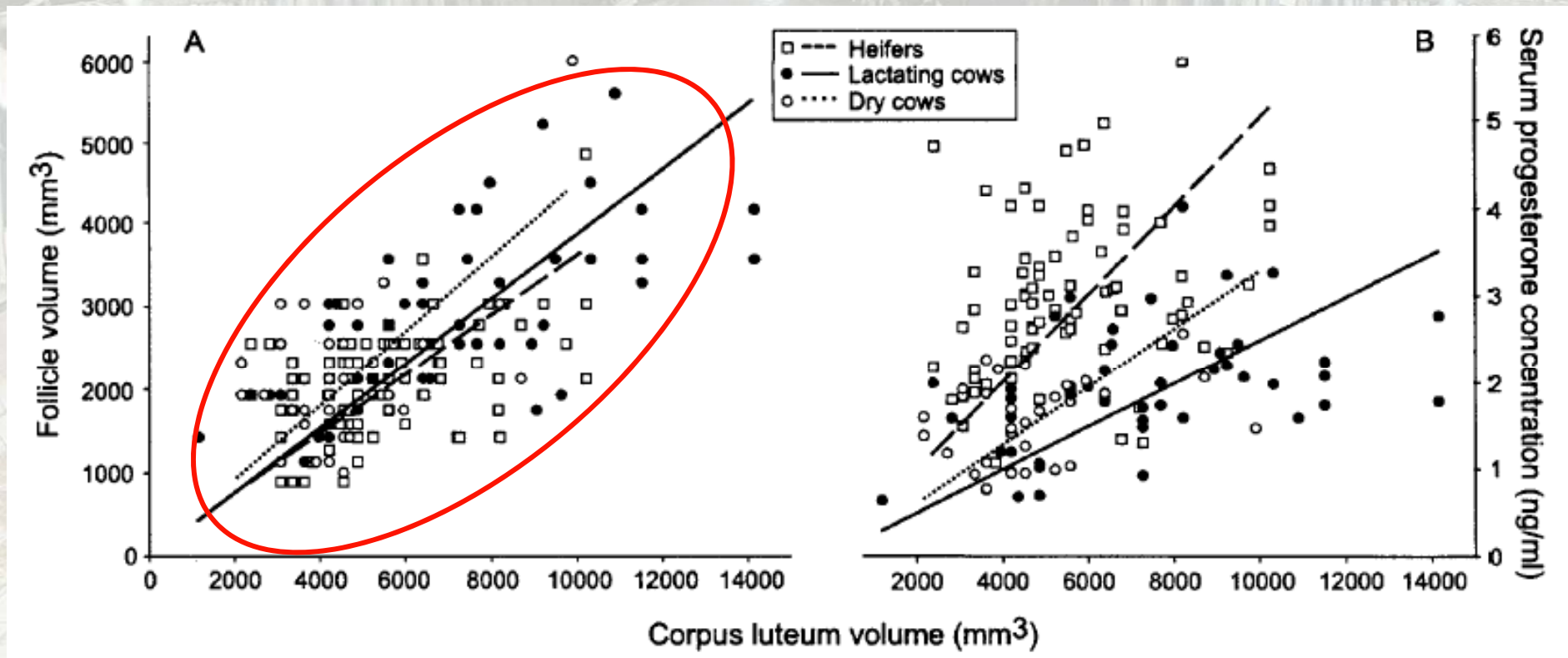
# Folículo ovulatório

# Concentração sérica de estradiol



# Correlação entre volume do folículo ovulatório e volume luteal subsequente

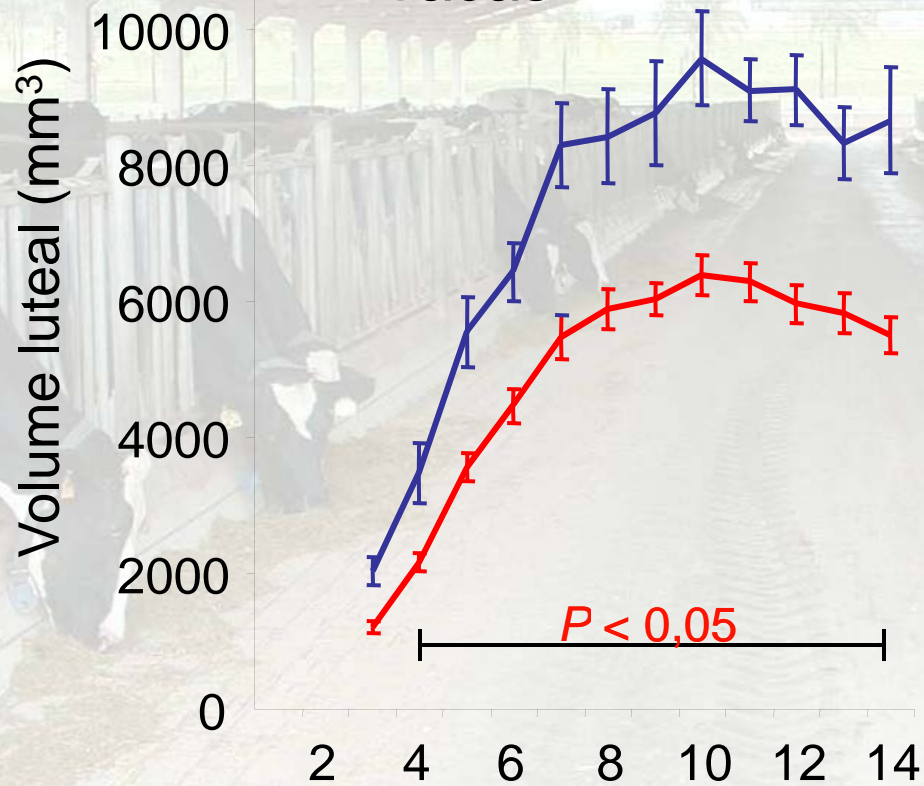
(Sartori et al., 2002)



# Volume luteal

— Novilhas

— Vacas

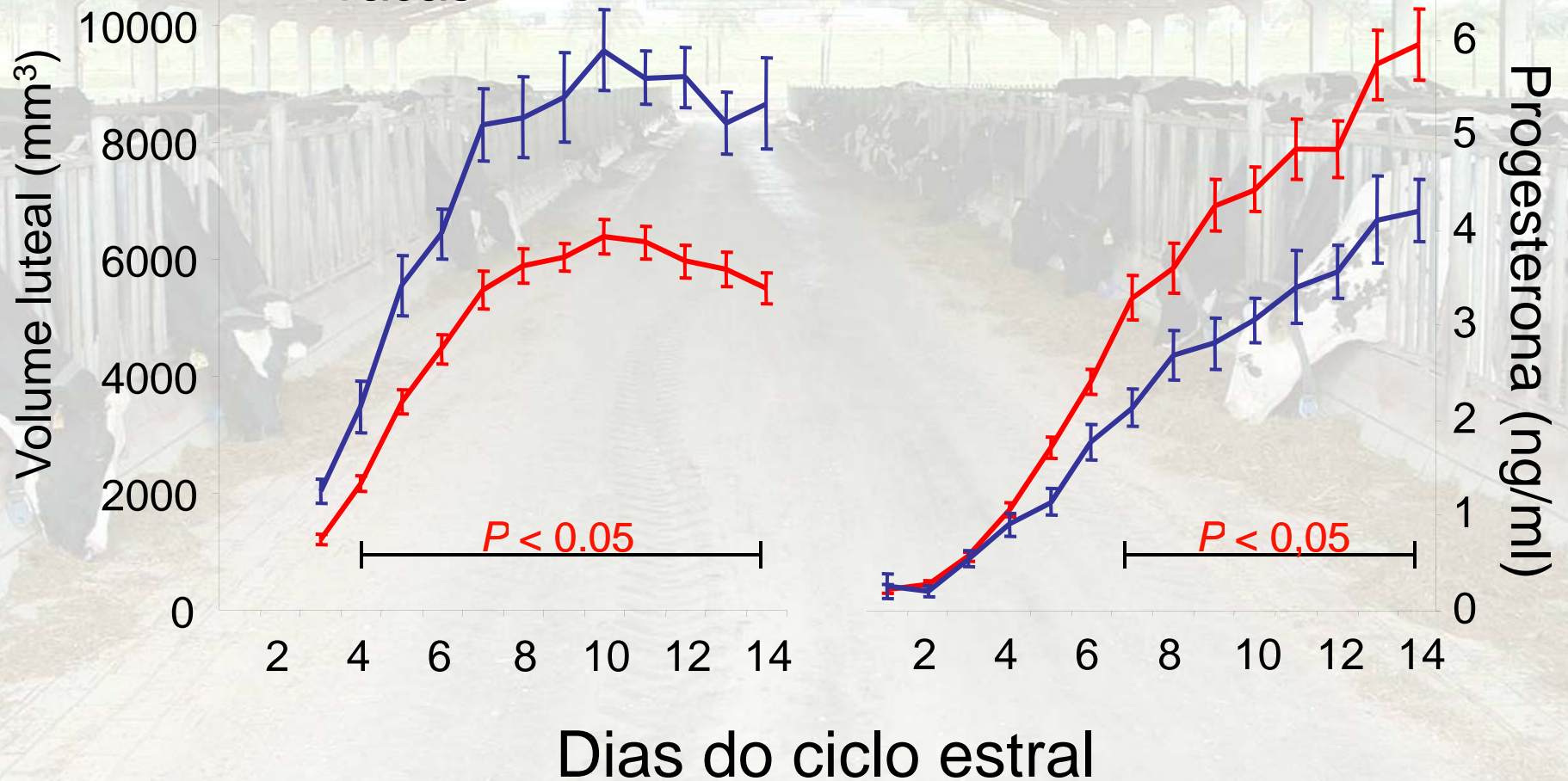


Dias do ciclo estral

# Concentração sérica de progesterona

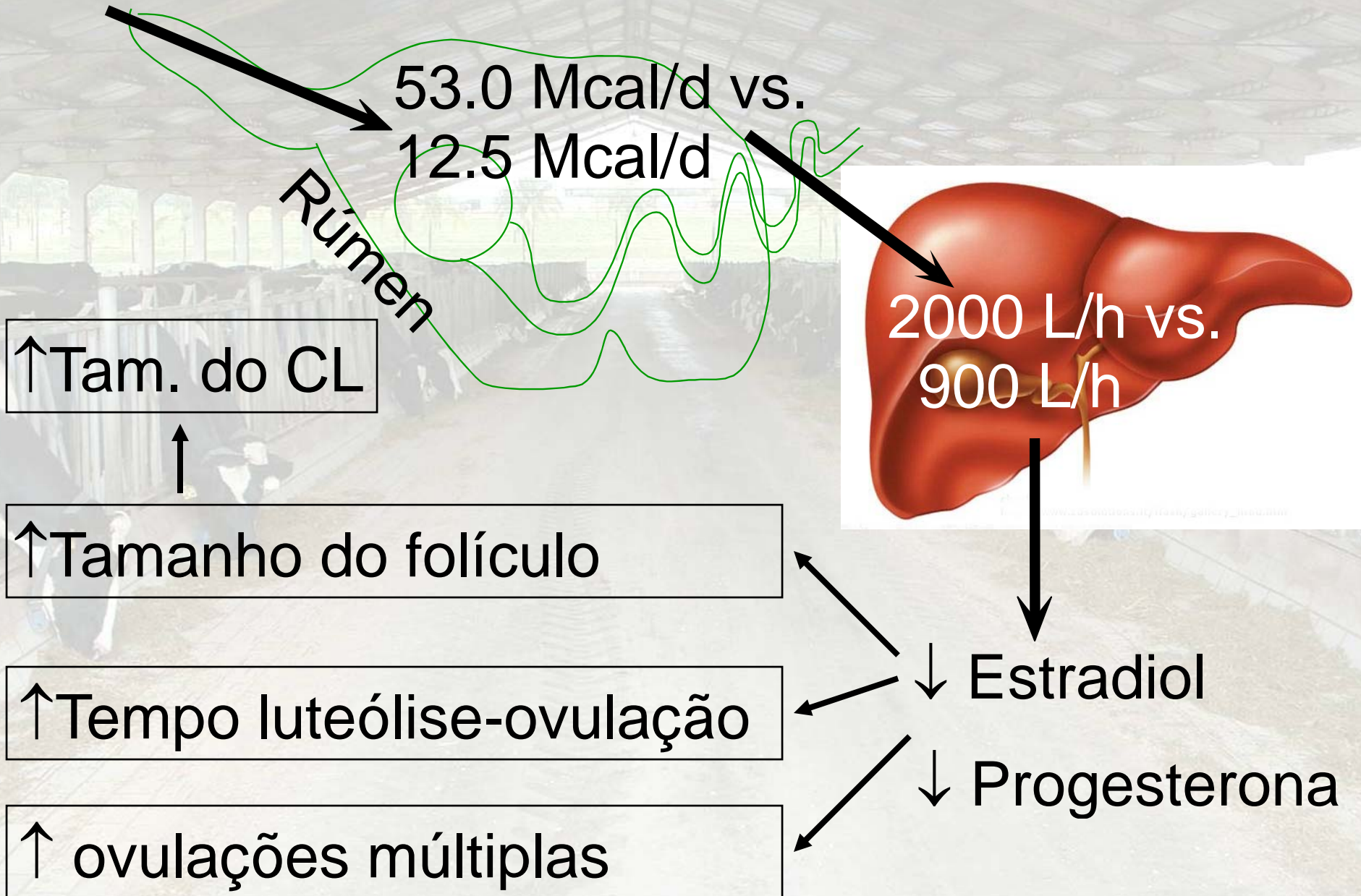
## Volume luteal

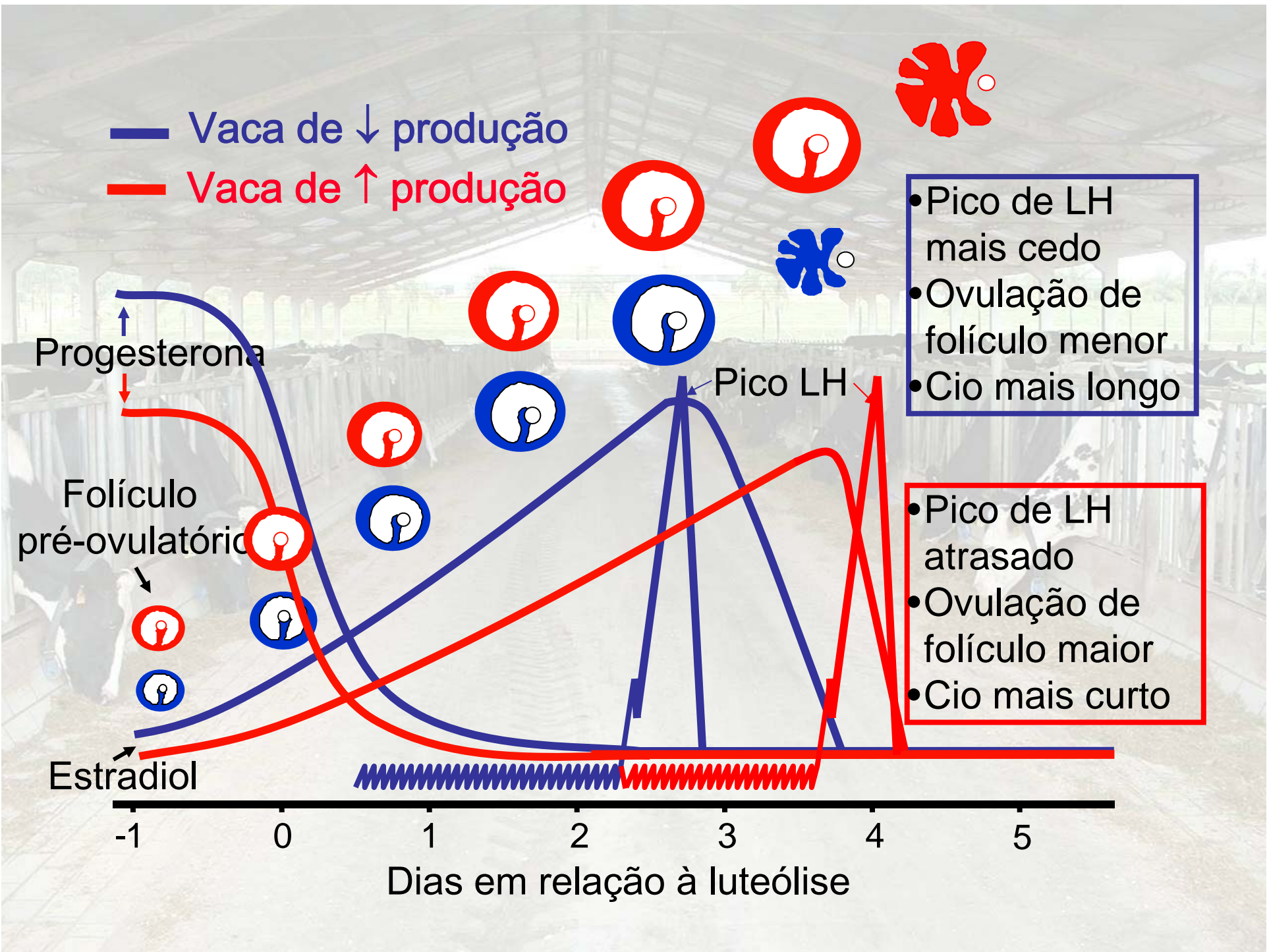
— Novilhas  
— Vacas



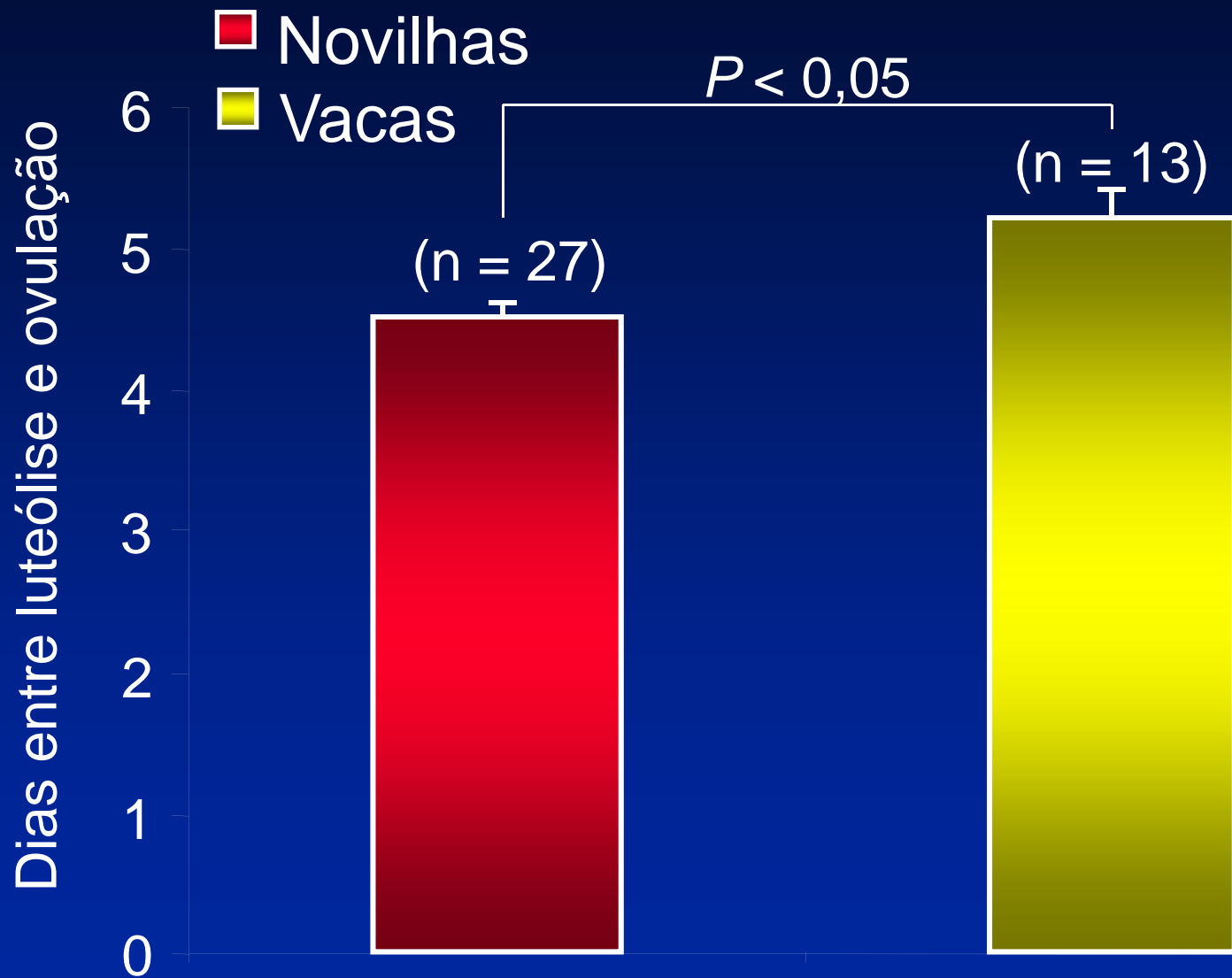


# Metabolismo de esteróides



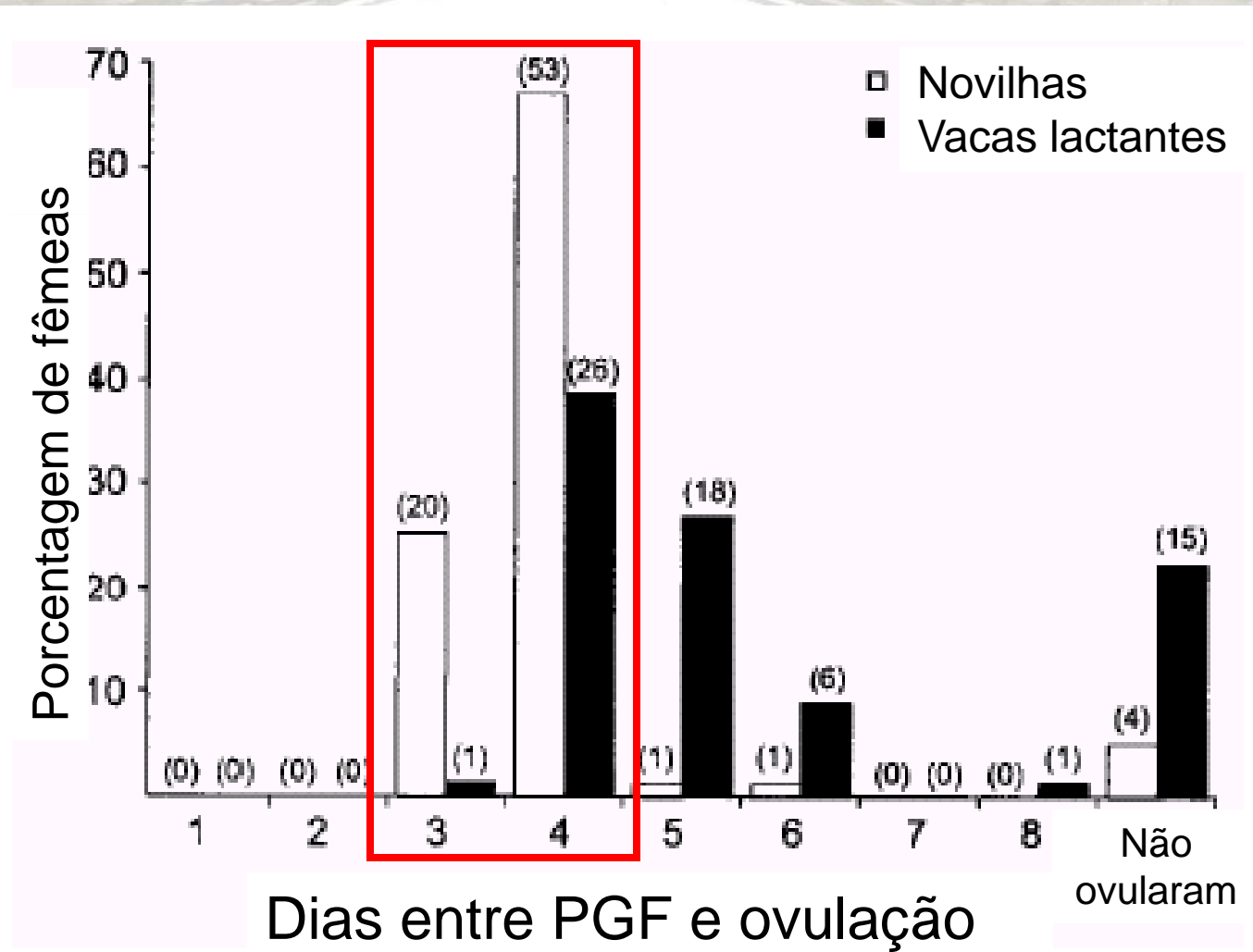


## Dias entre luteólise e ovulação



# Tempo após a $PGF_{2\alpha}$ (D 7) para detecção de ovulação em vacas lactantes e novilhas holandesas

Sartori et al. (2002) Journal of Dairy Science



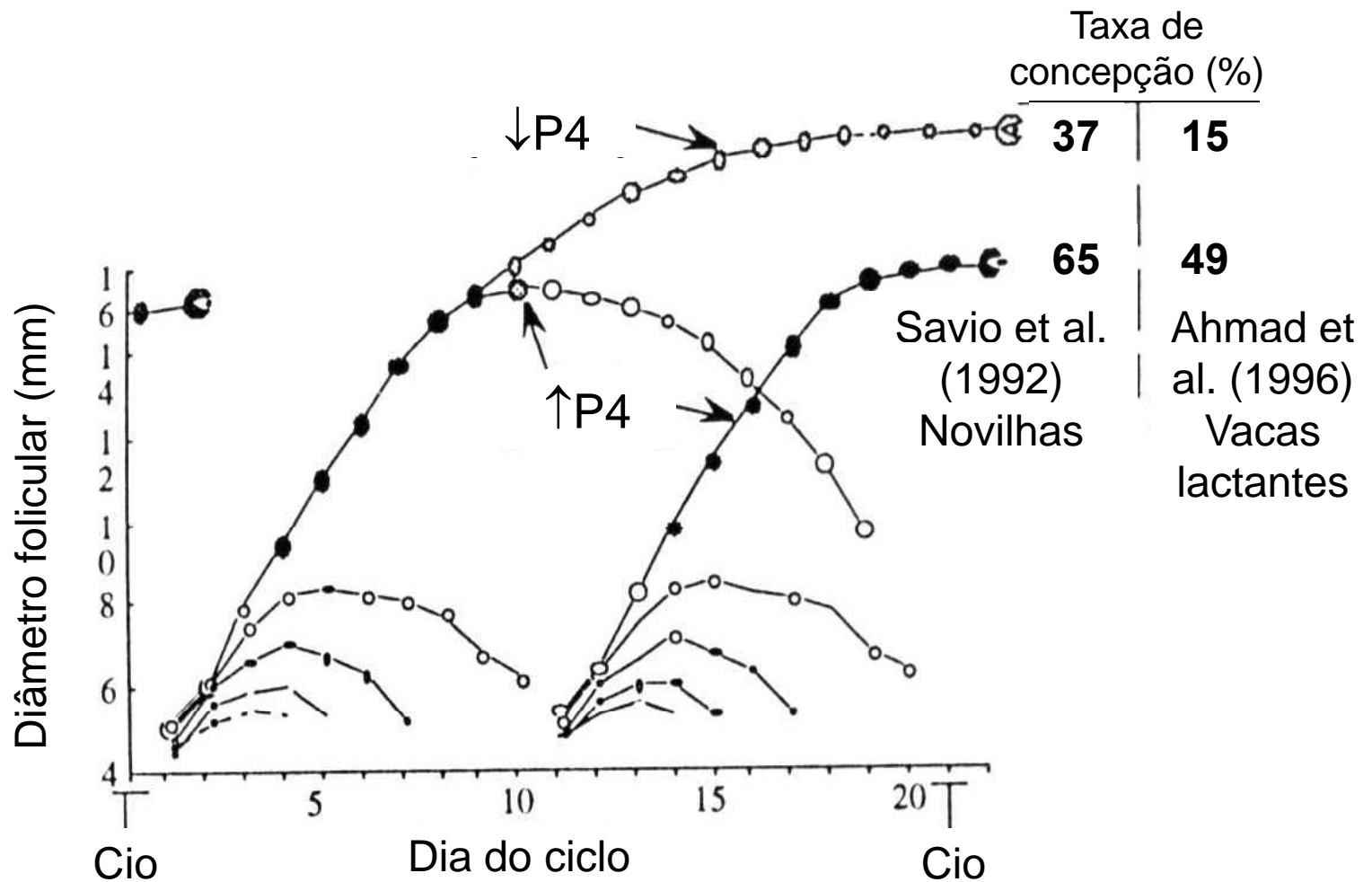
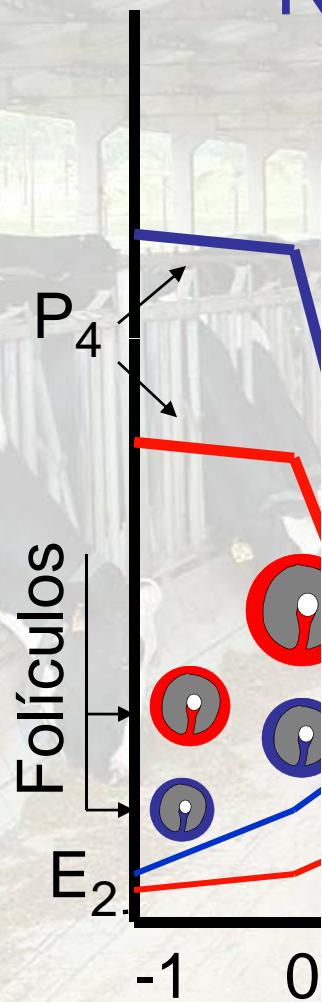
# Modelo hipotético da baixa fertilidade em vacas de alta produção de leite

— Não lactantes

— Lactantes



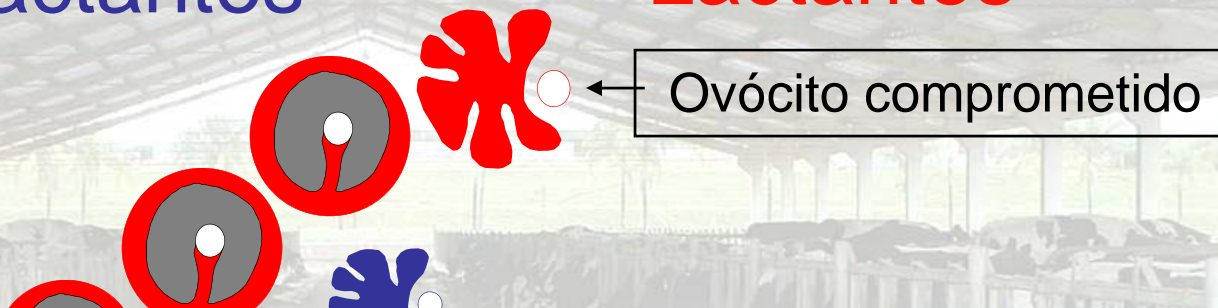
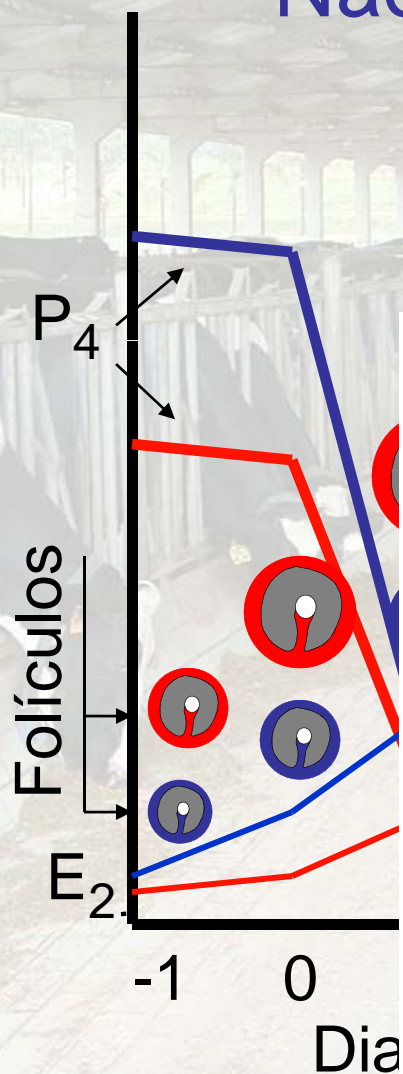
Ovócito comprometido



# Modelo hipotético da baixa fertilidade em vacas de alta produção de leite

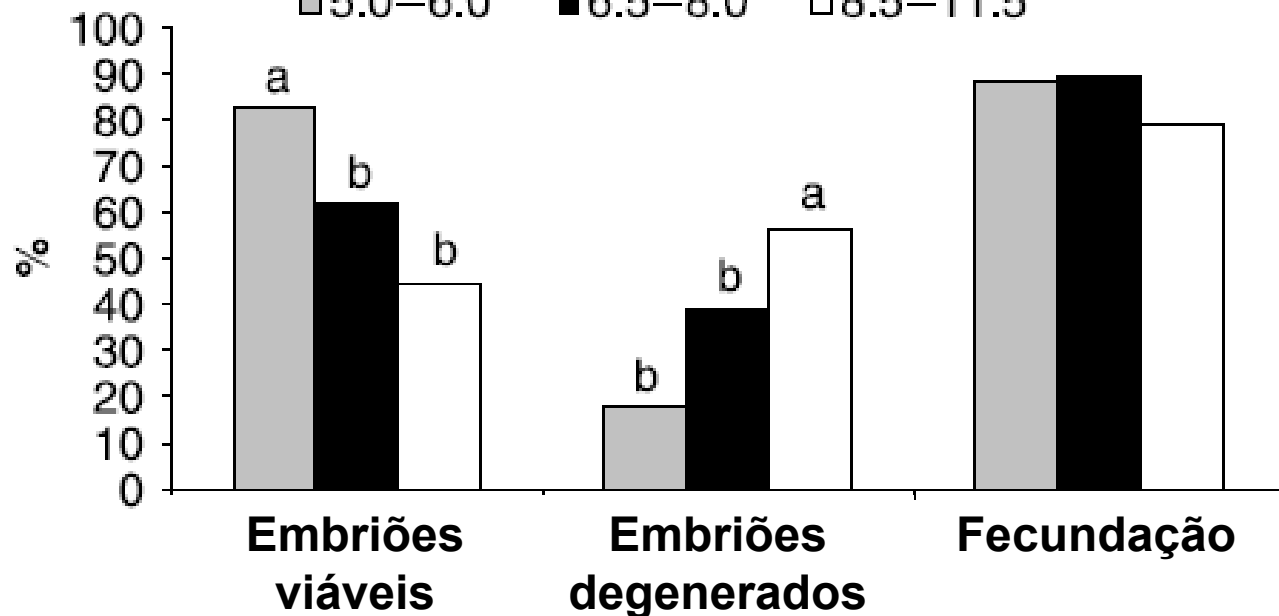
— Não lactantes

— Lactantes



Dias de dominância do folículo ovulatório

□ 5.0–6.0    ■ 6.5–8.0    □ 8.5–11.5

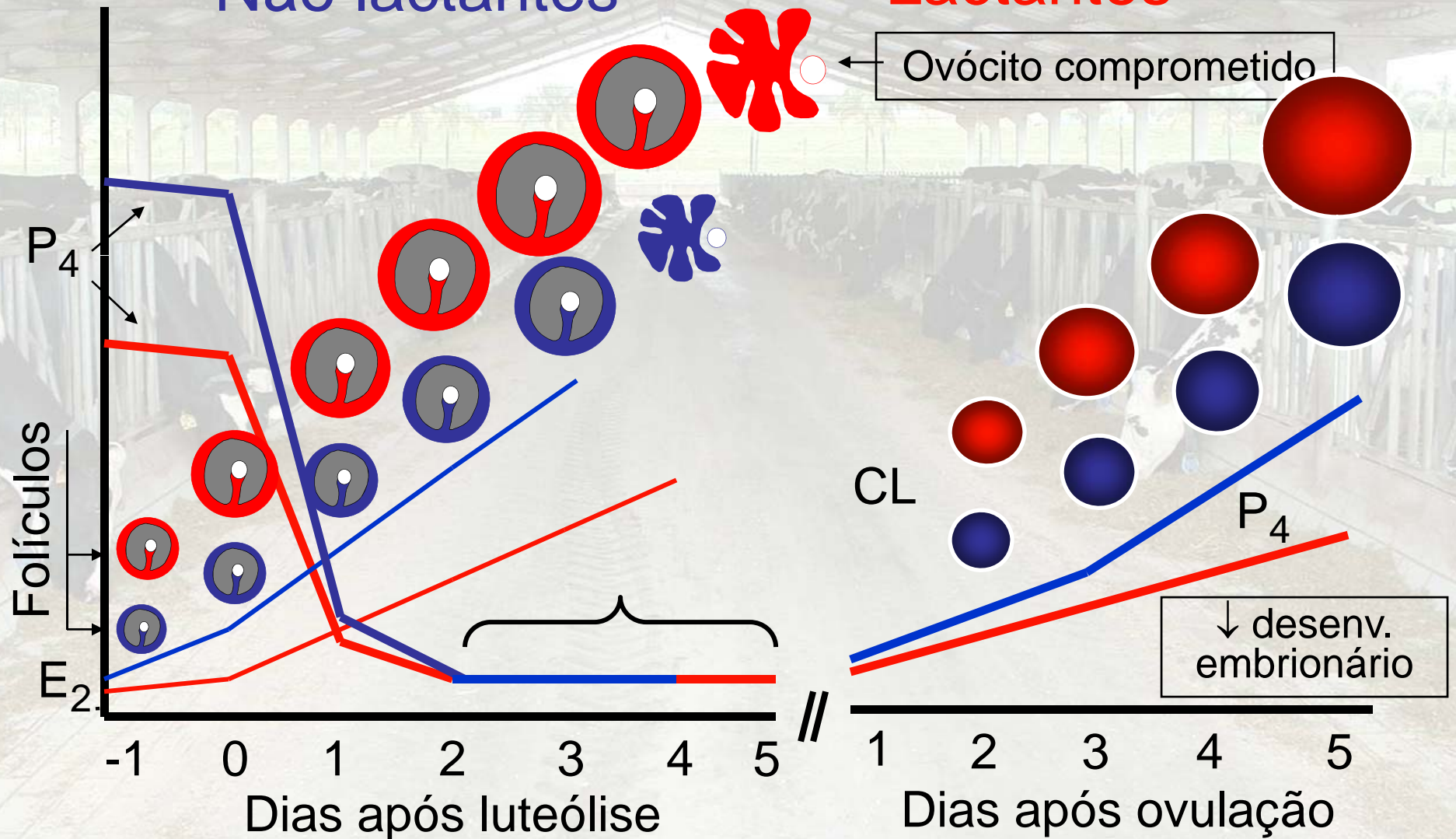


Fecundação e qualidade embrionária (Cerri et al., 2009)

# Modelo hipotético da baixa fertilidade em vacas de alta produção de leite

— Não lactantes

— Lactantes

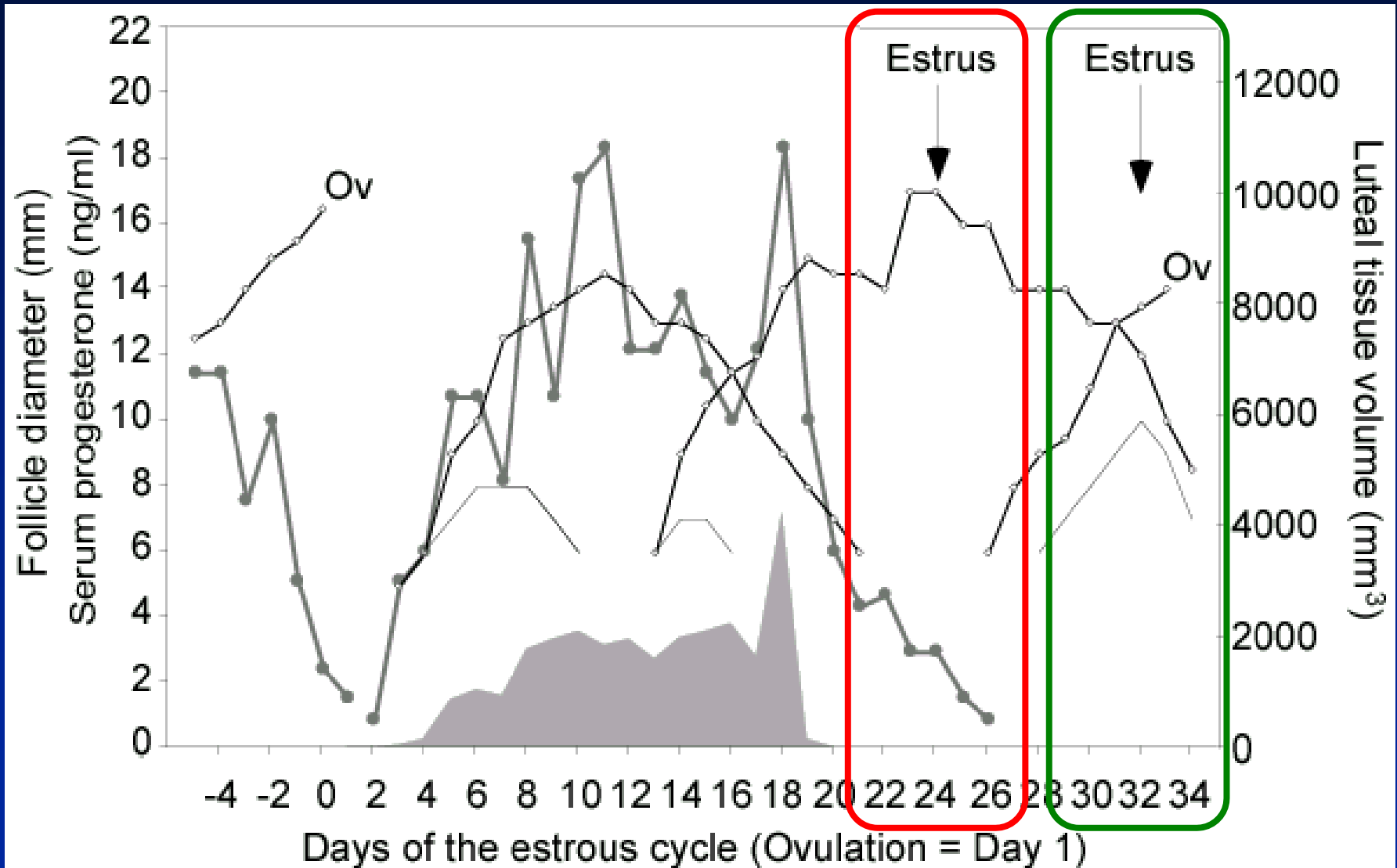


# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

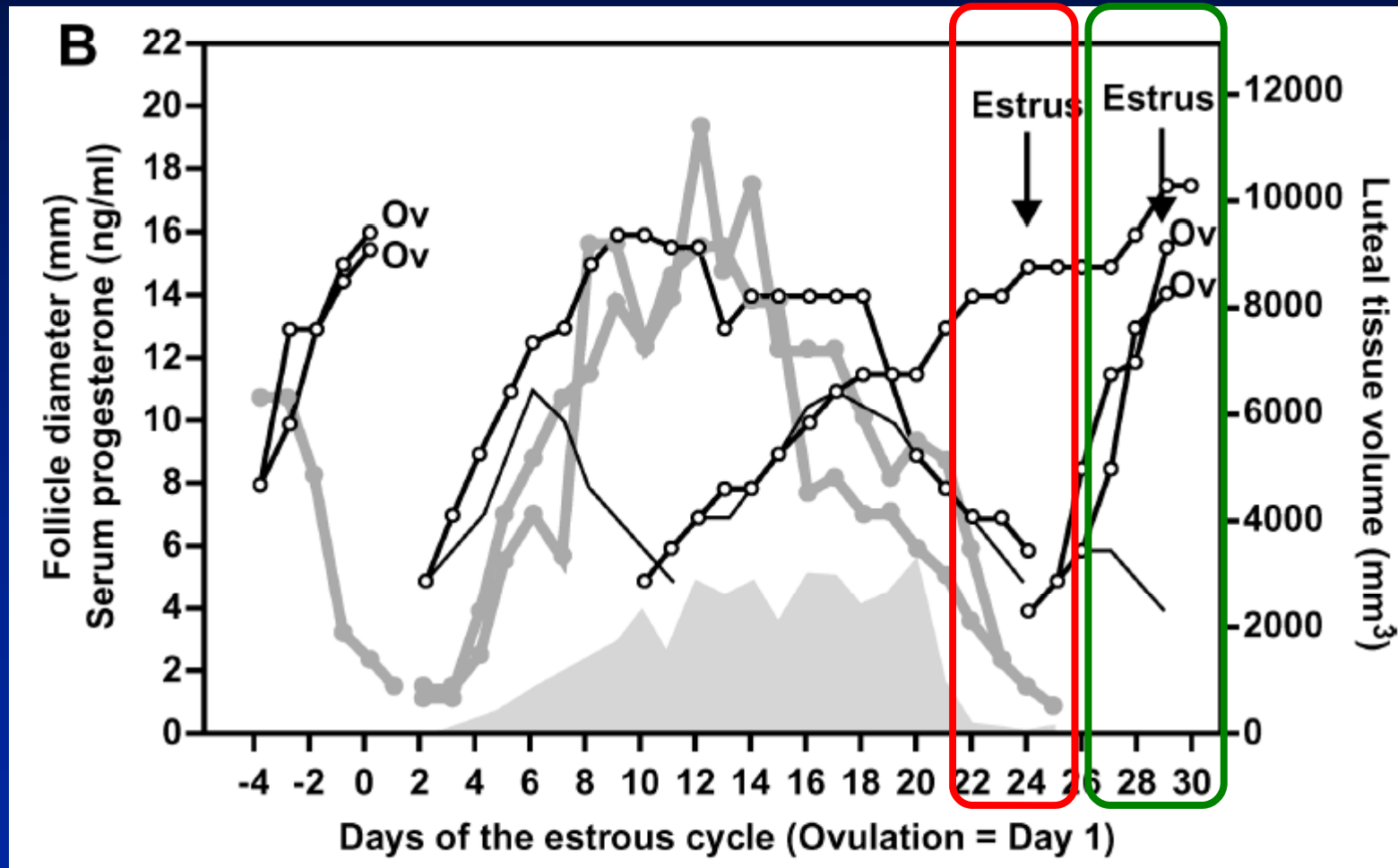
- Condição anovulatória,
- Doenças,
- Desbalanço hormonal,
- **Falhas de ovulação**
- Estresse calórico,
- Manipulação hormonal do ciclo estral.



# Falha de ovulação

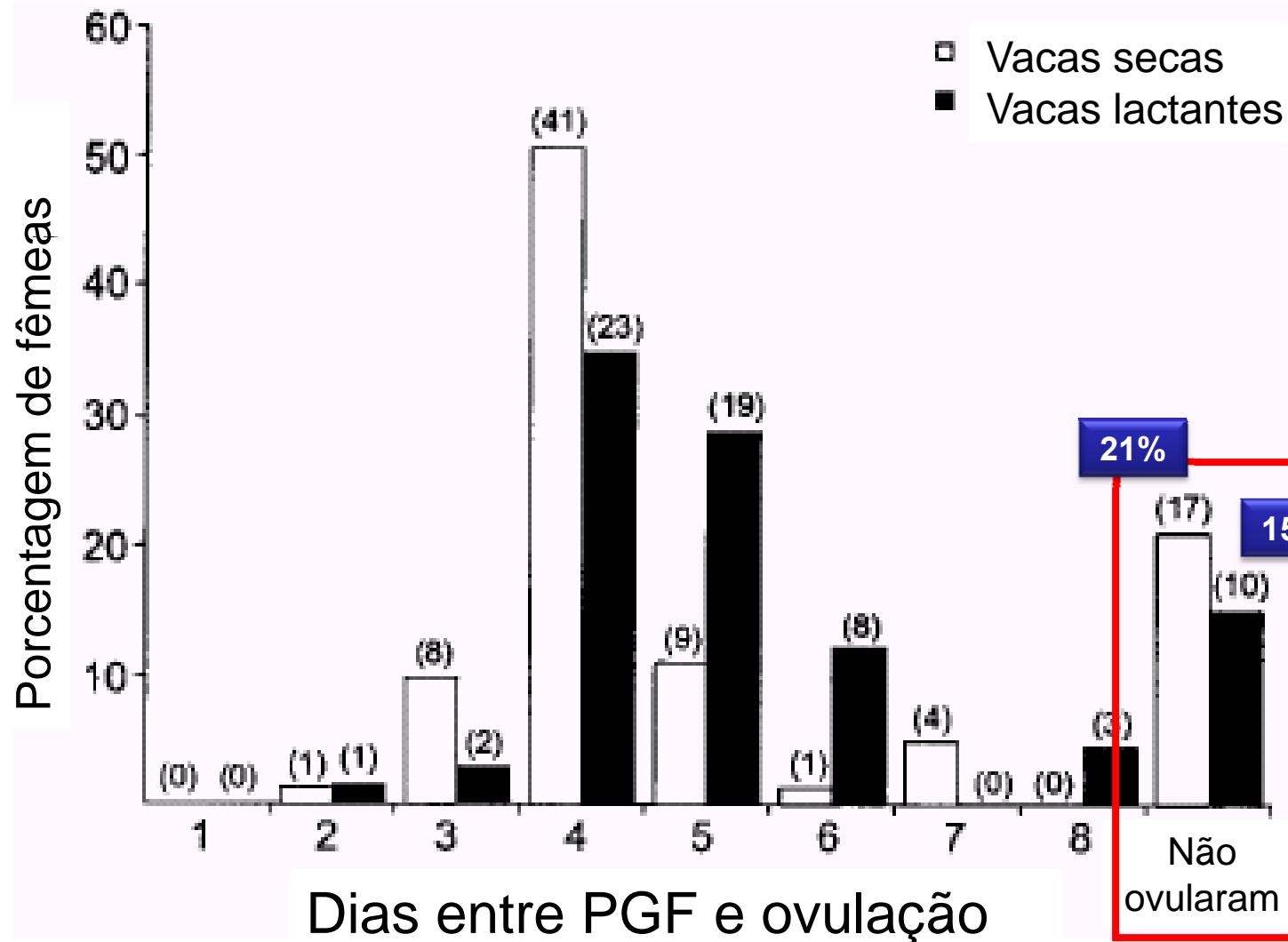


# Ovulações múltiplas na onda subsequente àquela com falha de ovulação



# Tempo após a $PGF_{2\alpha}$ (D 7) para detecção de ovulação em vacas secas e lactantes

Sartori et al. (2002) Journal of Dairy Science



# Incidência de falhas de ovulação em vacas leiteiras de alta produção (P. H. M. Garcia – Com. Pessoal, 2008)

	<b>Vacas</b>	<b>Sem CL 7 d após IA</b>	<b>%</b>
<b>IA</b>	<b>290</b>	<b>71</b>	<b>24,5%</b>
<b>IATF</b>	<b>597</b>	<b>144</b>	<b>24,1%</b>
<b>Total</b>	<b>887</b>	<b>215</b>	<b>24,2%</b>

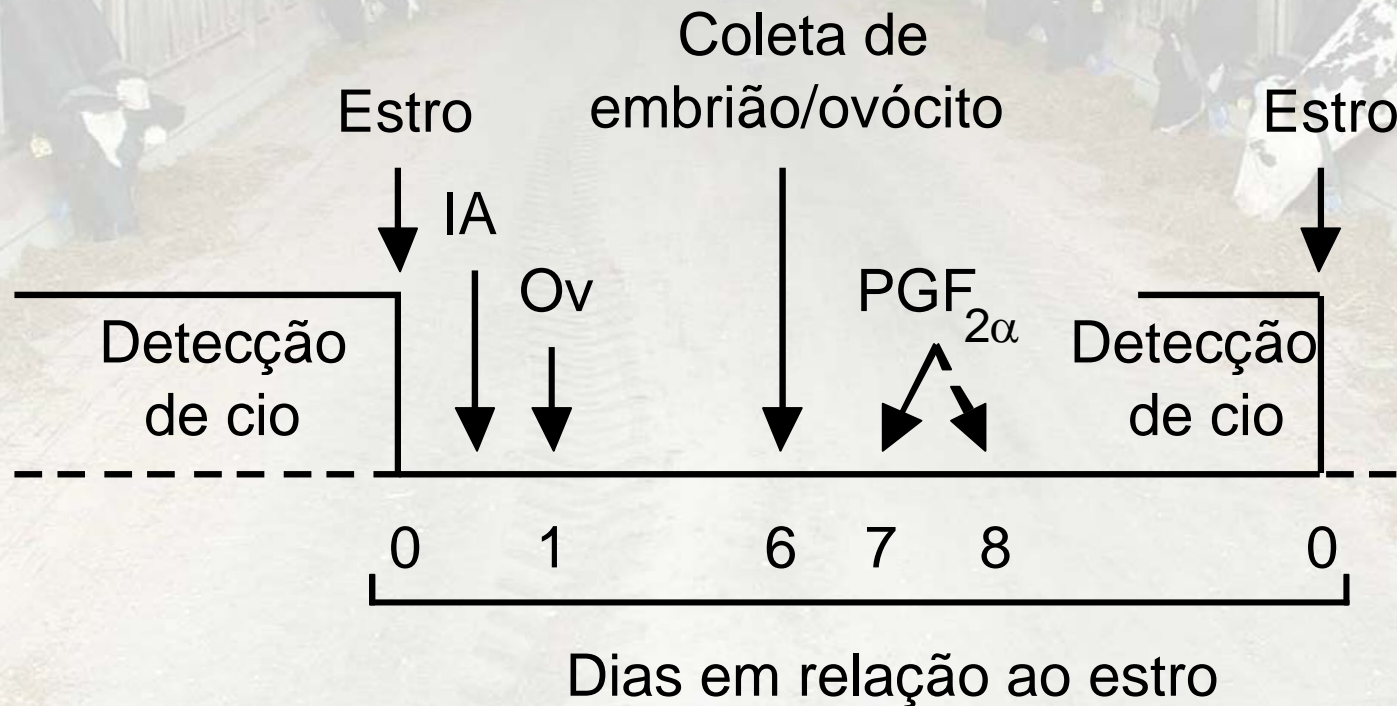
# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

- Condição anovulatória,
- Doenças,
- Desbalanço hormonal,
- Falhas de ovulação
- **Estresse calórico,**
- Manipulação hormonal do ciclo estral.

# Fecundação em vacas e novilhas holandesas

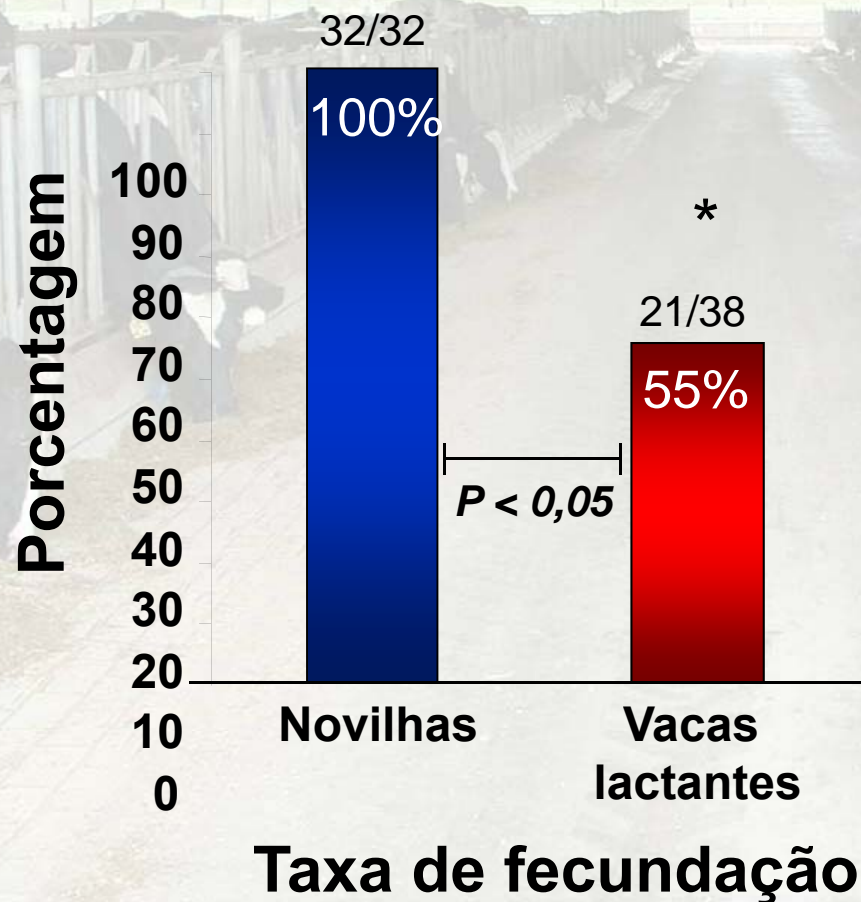
Sartori et al., 2002 (J Dairy Sci)

- Vacas lactantes (46 kg/d de leite)
- Novilhas (12 a 16 meses)

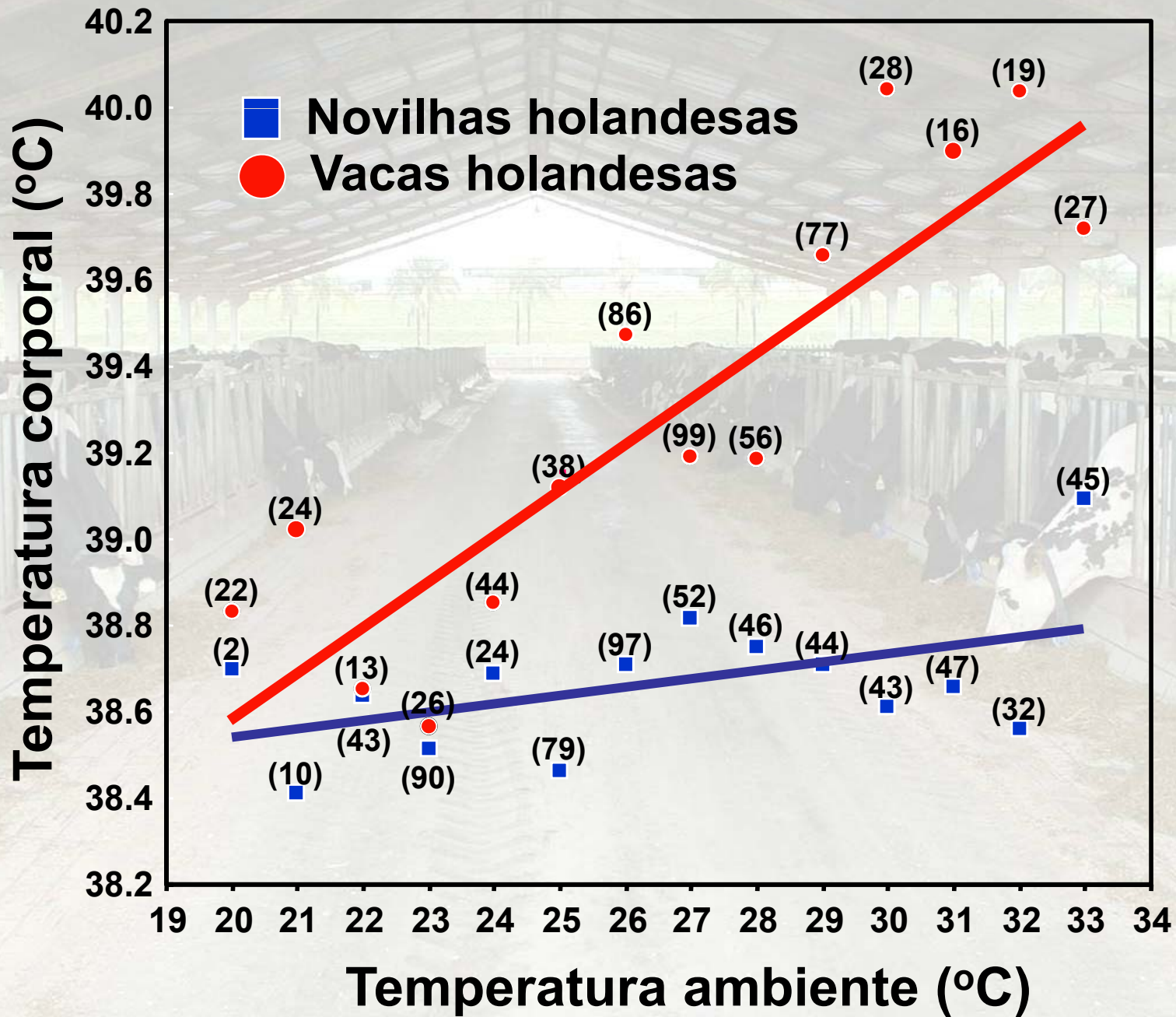


# Fecundação em fêmeas holandesas

## Verão



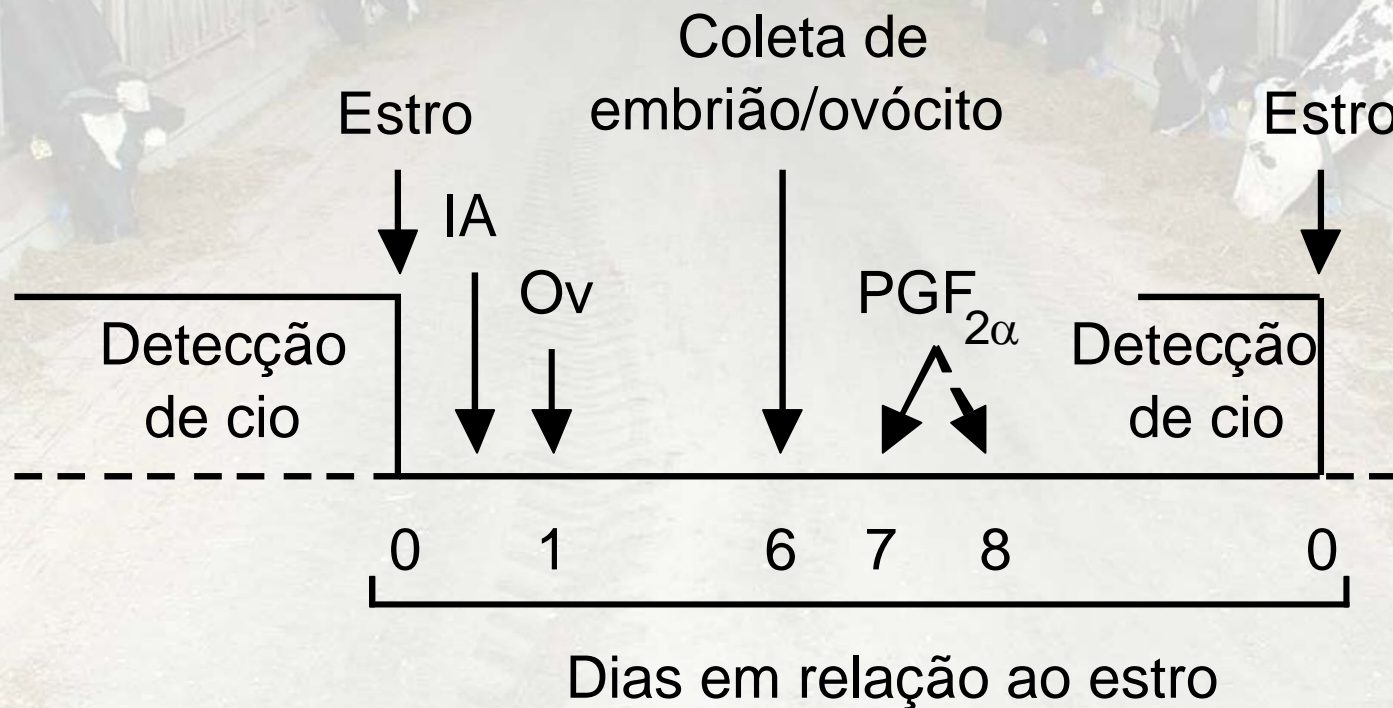
\* 80% das estruturas não clivadas possuíam espermatozóide acessório na zona pelúcida.





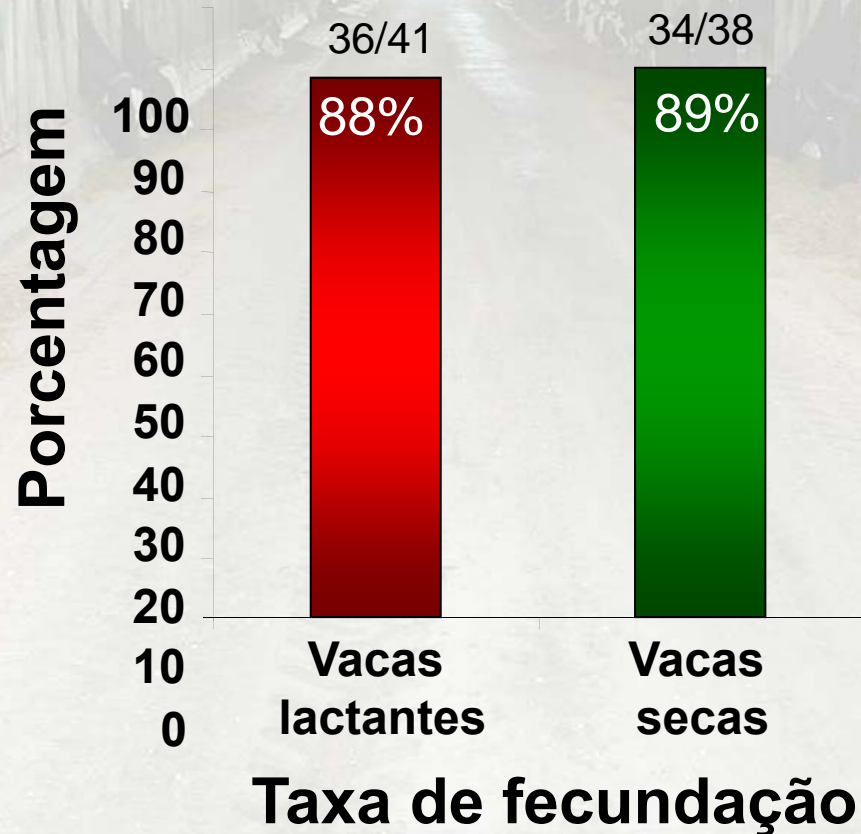
# Fecundação em vacas lactantes e secas no inverno

- Vacas lactantes (46 kg/d de leite)
- Vacas secas (“repetidoras” quando lactantes)

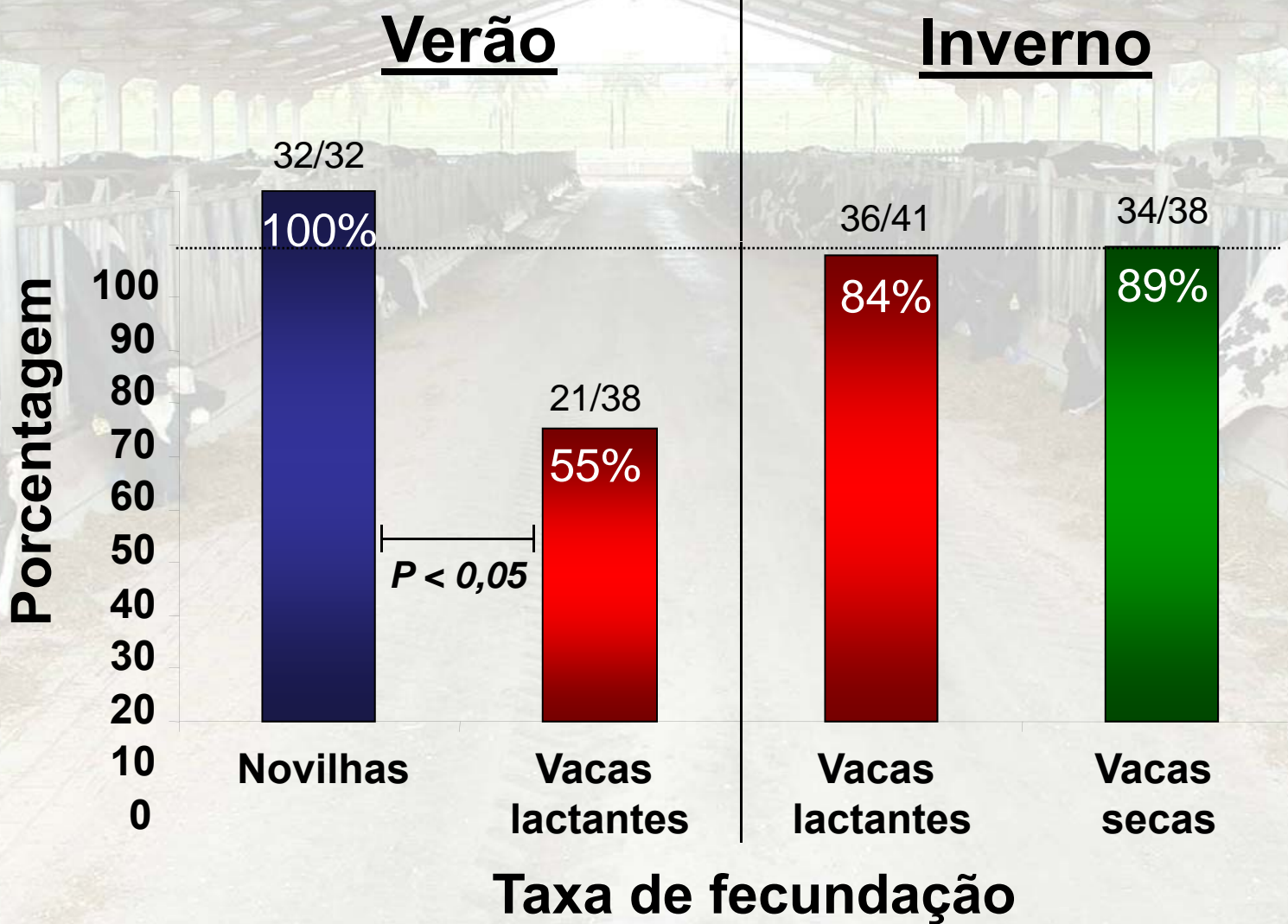


# Fecundação em fêmeas holandesas

Inverno

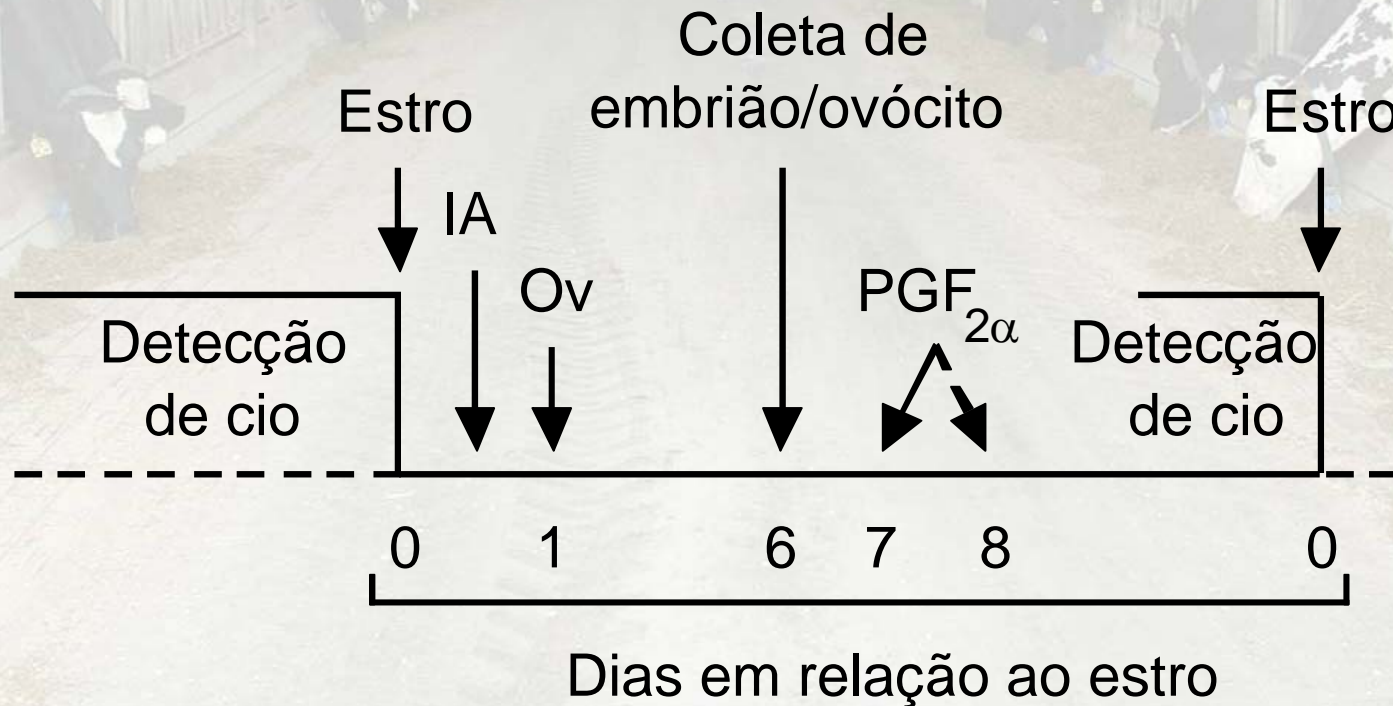


# Fecundação em fêmeas holandesas



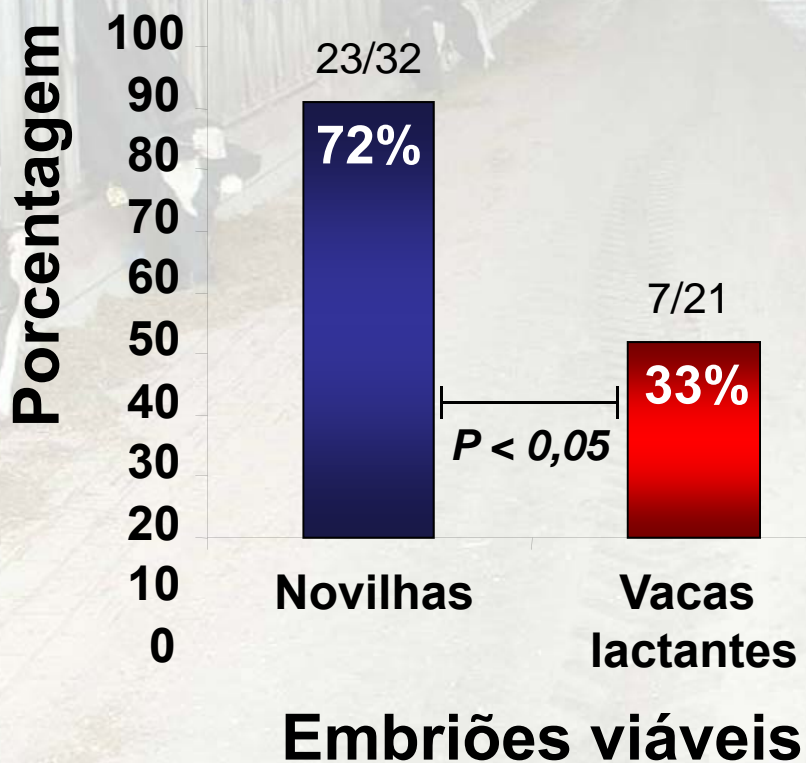
# Desenvolvimento embrionário em fêmeas da raça holandesa

- Verão: Vacas lactantes X novilhas
- Inverno: Vacas lactantes X vacas secas

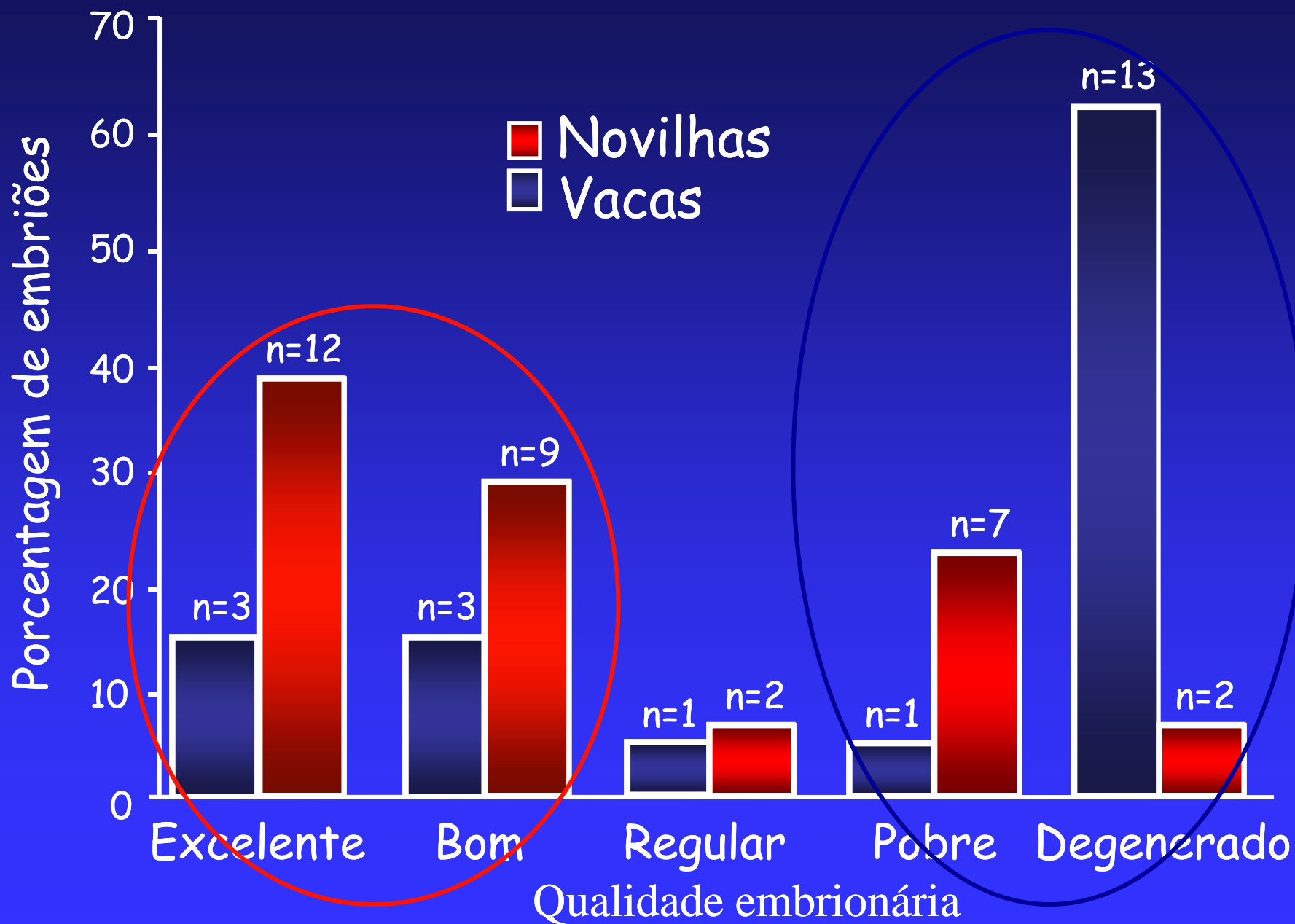


# Embriões viáveis colhidos de fêmeas holandesas

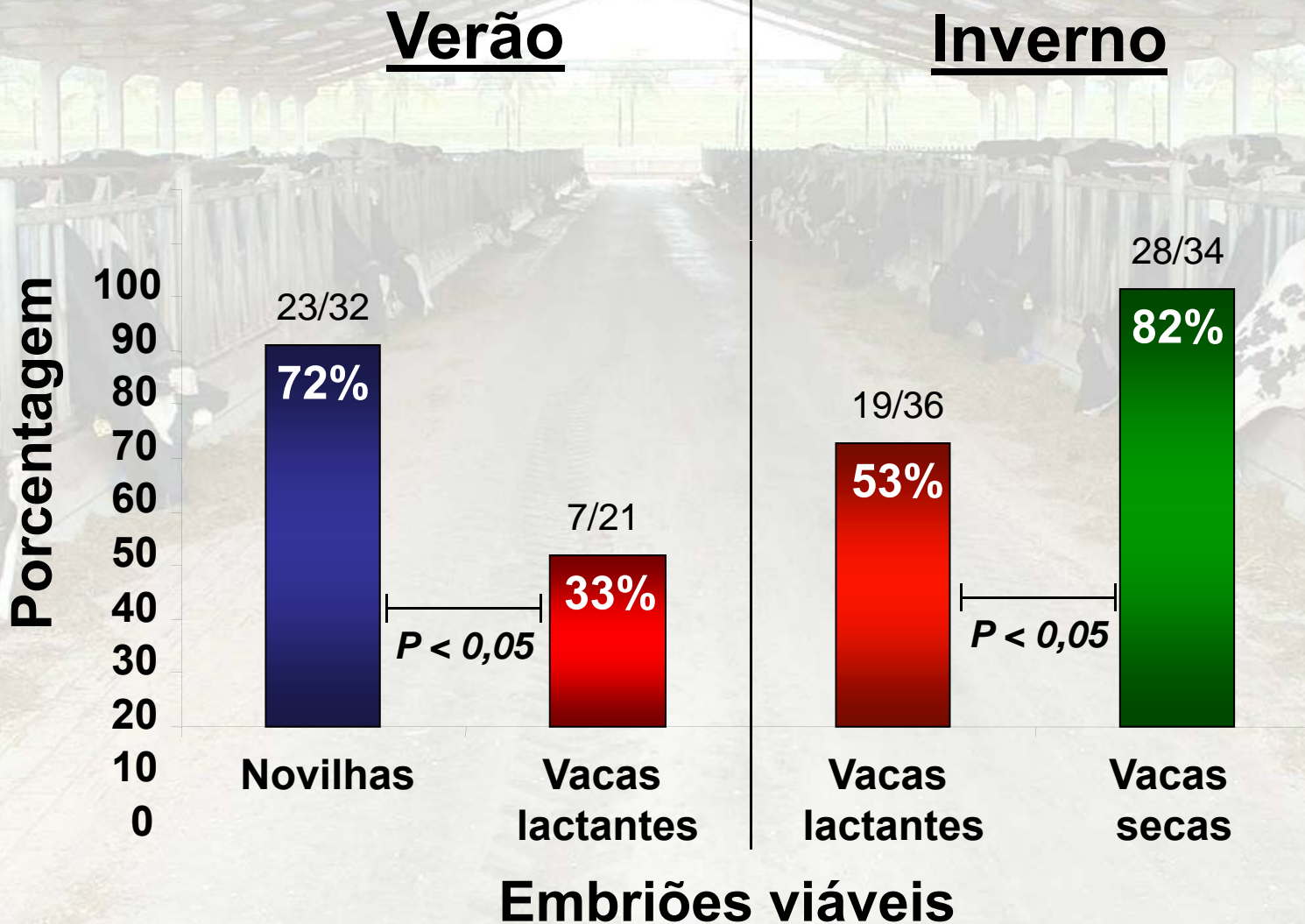
Verão



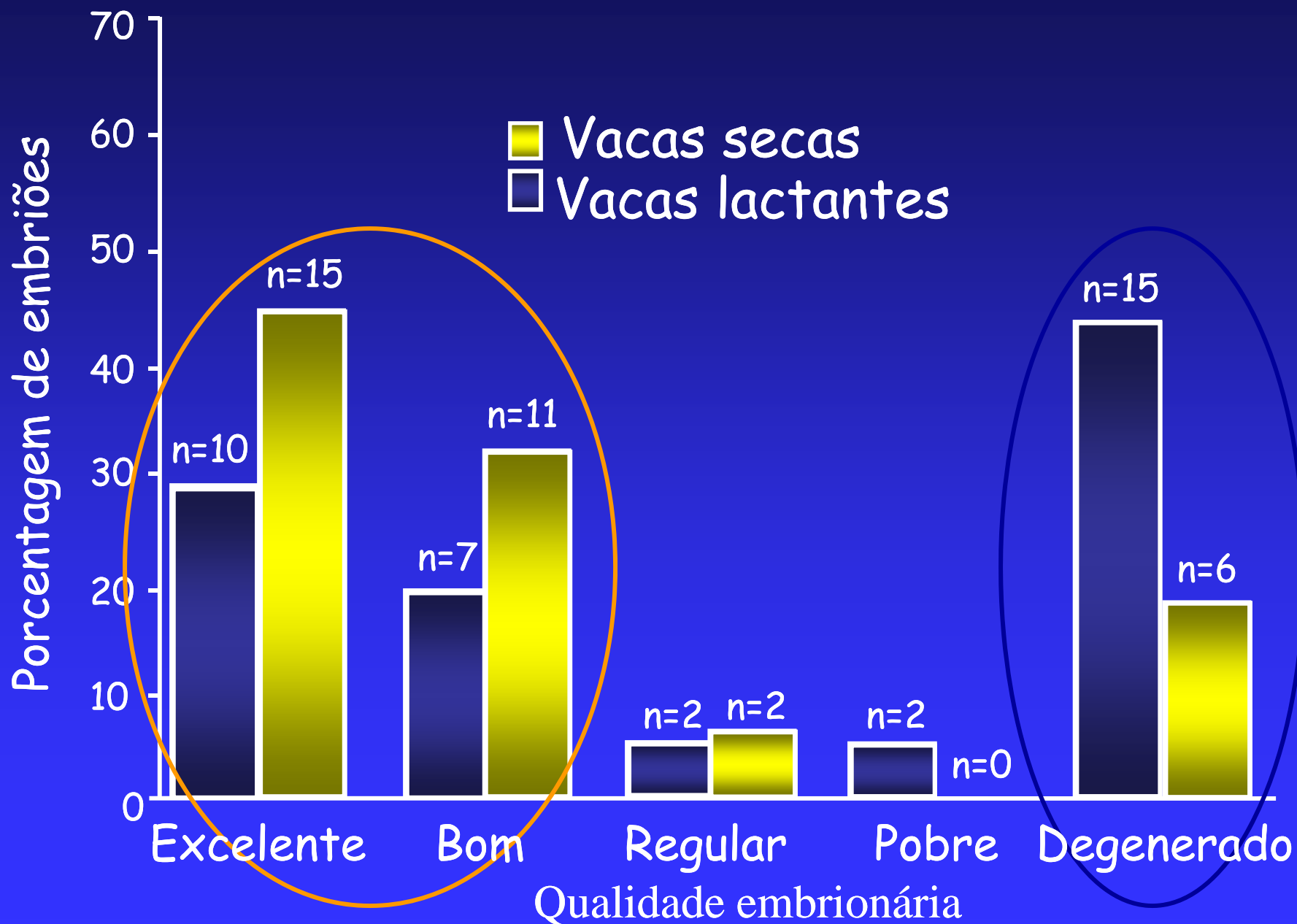
# Distribuição da qualidade embrionária



# Embriões viáveis colhidos de fêmeas holandesas

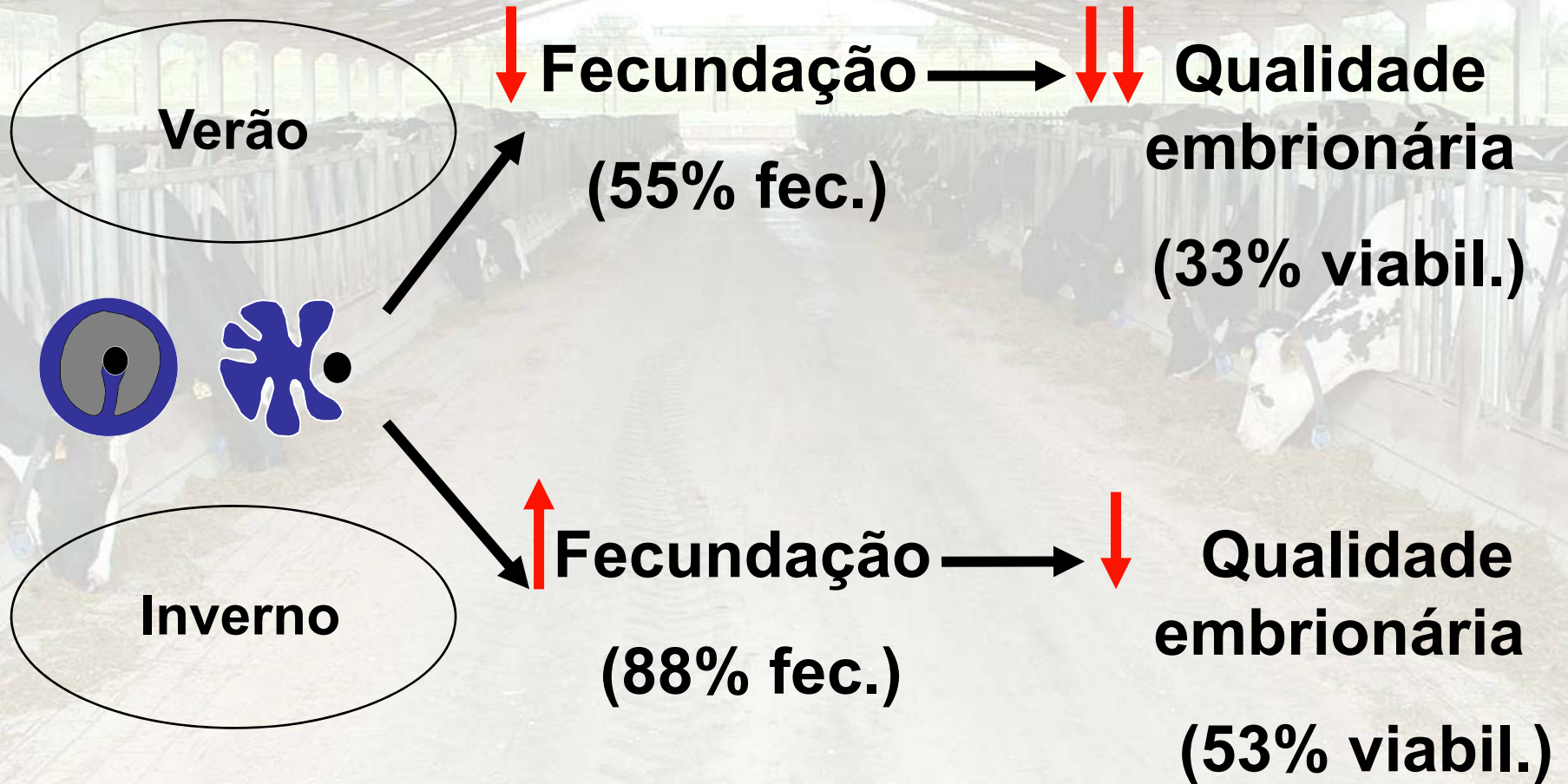


# Distribuição da qualidade embrionária





# Resumo – Vacas leiteiras com alta produção de leite



# Fatores que influenciam a TAXA DE CONCEPÇÃO em vacas leiteiras

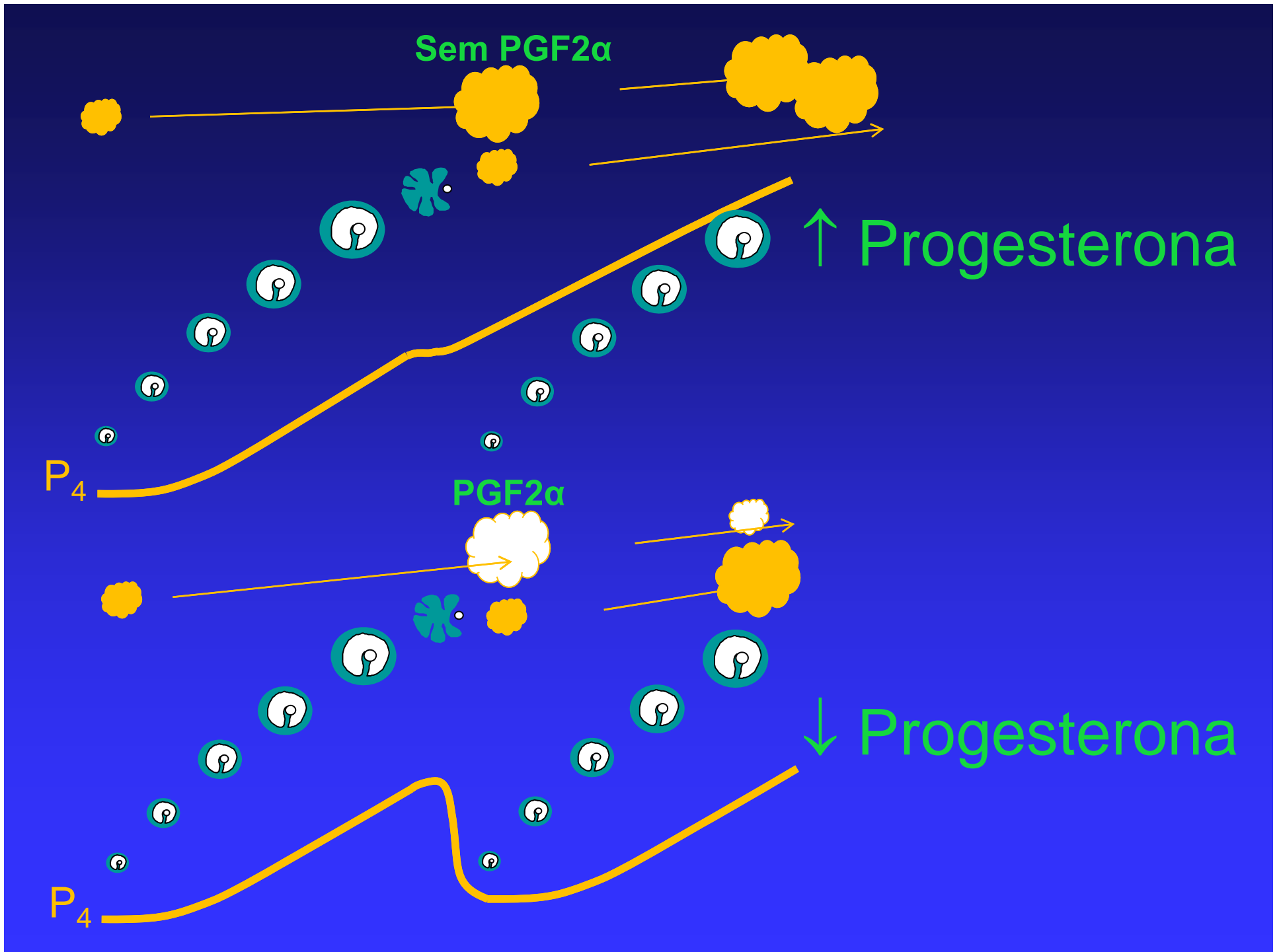
- Condição anovulatória,
- Doenças,
- Desbalanço hormonal,
- Falhas de ovulação
- Estresse calórico,
- **Manipulação hormonal do ciclo estral.**

# Duplo Ovsynch de ↑ P4

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	
					GnRH		
					PGF		
	GnRH						
	GnRH	<b>Alta Progesterona</b>					
	PGF		PM GnRH	IATF- AM			

# Duplo Ovsynch de ↓ P4

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	
					GnRH		
					PGF		
	GnRH						
	GnRH	PGF	↓ Progesterona				
	PGF		PM GnRH	IATF- AM			

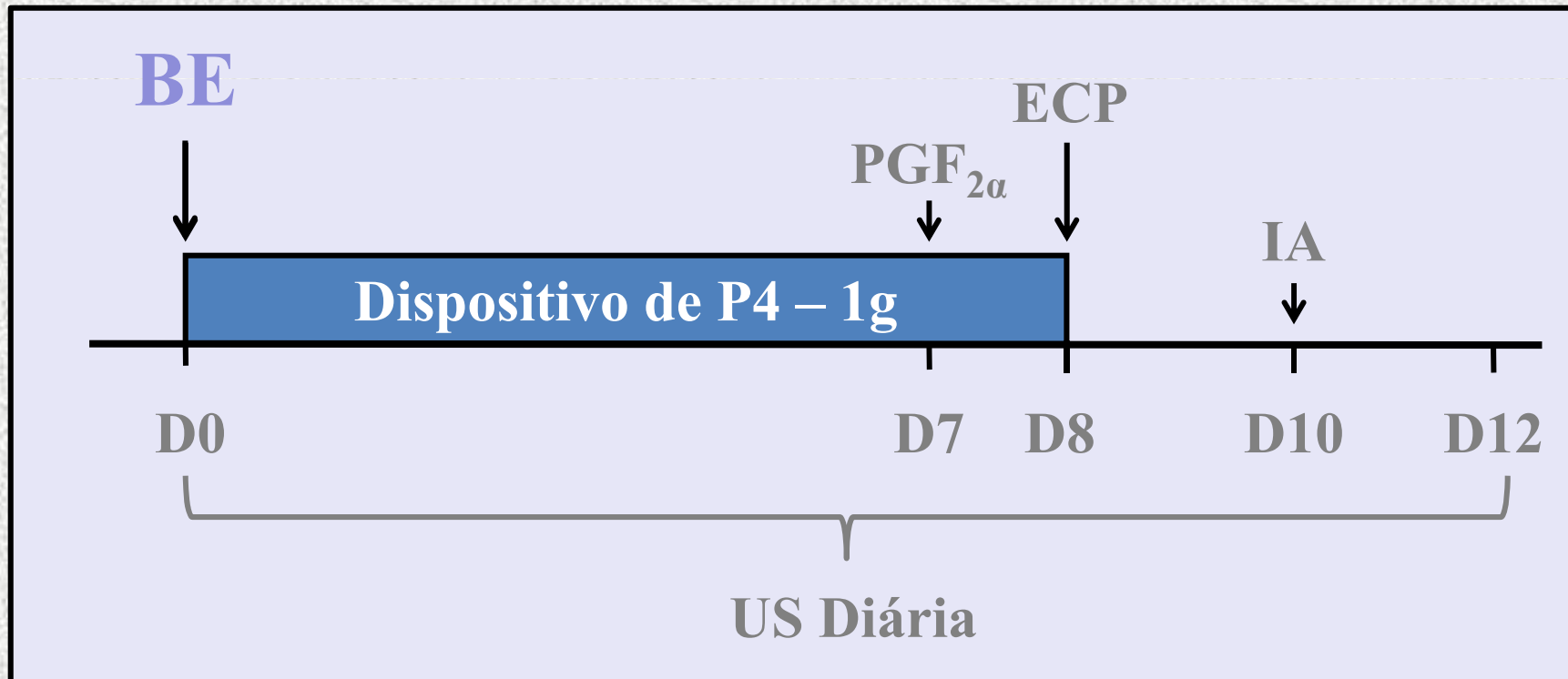


## Onda folicular final sob:

	↓ P4	↑ P4
Fecundação	78,8% (26/33)	77,1% (37/48)
Embriões Graus 1e2 of fertilized	61,5% (16/26)	<b>86,5%**</b> (32/37)
Embriões degen. (Grau 4) dos fecund.	34,6% (9/26)	<b>8,1%**</b> (3/37)

**Conclusão:** Podemos obter ovócitos saudáveis que resultam em embriões bons quando o folículo pré-ovulatório se desenvolve sob ↑ P4 circulante e não atrasa a ovulação após a luteólise. “Fora do verão...”

# Concepção em vacas adequadamente sincronizadas ao protocolo de IATF



# Sincronização dos animais

		Taxa de Concepção	
		Sim	Não
Emergiu onda	74% (93/126)	45% (42/93)	18% (6/33)
Regr. total do CL	74% (93/126)	43% (40/93)	24% (8/33)
Ovulação	78% (98/126)	49% (48/98)	0% (0/28)
<b>Sincronização</b>	<b>49% (62/126)</b>	<b>56% (35/62)</b>	<b>20% (13/64)</b>



# Outros fatores associados à baixa eficiência reprodutiva em vacas leiteiras

- **Nutrição inadequada;**
- **Estresse (outros tipos);**
- **Touro;**
- **Qualidade seminal;**
- **Resistência à insulina??**
- **Falta de gerenciamento adequado de dados;**
- **Instalações inadequadas / manejo difícil;**
- **Estação do ano;**
- **Resistência a novas tecnologias...**

# Daughter pregnancy rate (DPR) nos EUA: calculada principalmente baseada no intervalo parto-concepção

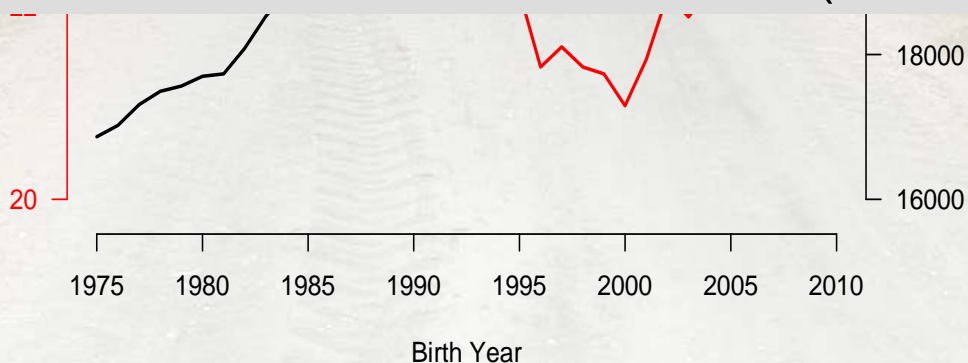


**Vacas sincronizadas nos EUA:**

**1998: 9%**

**2008: 59%**

Norman et al. (2009)



- **Phenotypic trend for daughter pregnancy rate (DPR) and milk production in Holstein dairy cattle in the USA for daughters born since 1975 (USDA, AIPL data).**



Obrigado!  
robertosartori@usp.br

