Evolução das biotecnologias da reprodução em búfalos

Pietro S. Baruselli
Departamento de Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

FAZENDAS PARCEIRAS

GO

MG

ES

MS

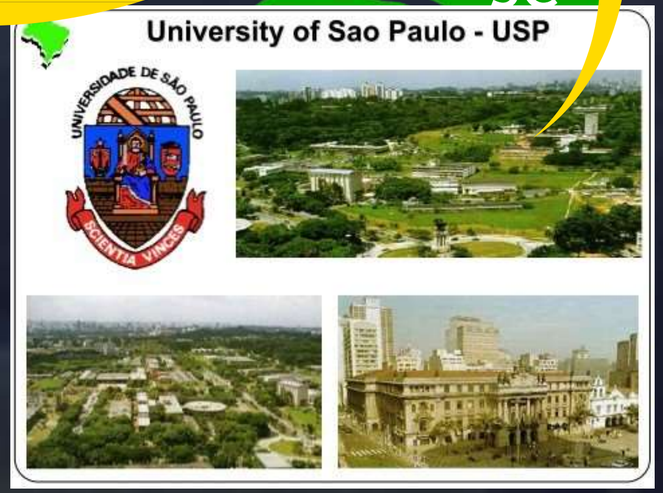
SÃO PAULO

SC

USP: CAMPUS EM PIRASSUNUNGA (FAZENDA EXPERIMENTAL)

FAZENDAS PARCEIRAS

University of Sao Paulo - USP



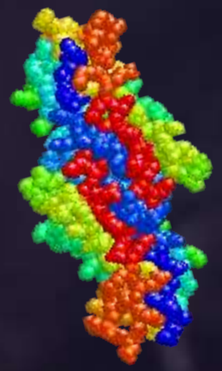
Vale do Ribeira
(Fazenda experimental)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO

Inseminação Artificial (IA) e Transferência de Embriões (TE)

MELHORAMENTO GENÉTICO



↓

-Identificar animais de alta produção

-Realizar provas genéticas

-Difundir material genético

↓

AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO

IA

↓

Multiplica linhagem
PATERNA

TE

↓

Multiplica linhagem
PATERNA + MATERNA

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Dificuldade de detecção de cio (estro)

Baixa eficiência reprodutiva dos programas de IA

ACEITAÇÃO DE MONTA (100%)

Baixa freqüência de comportamento homossexual (apenas 3.4%)

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Baruselli, 1992 (Tese Mestrado FMVZ/USP)

Limitada utilização da IA em búfalos

Baixa taxa de serviço

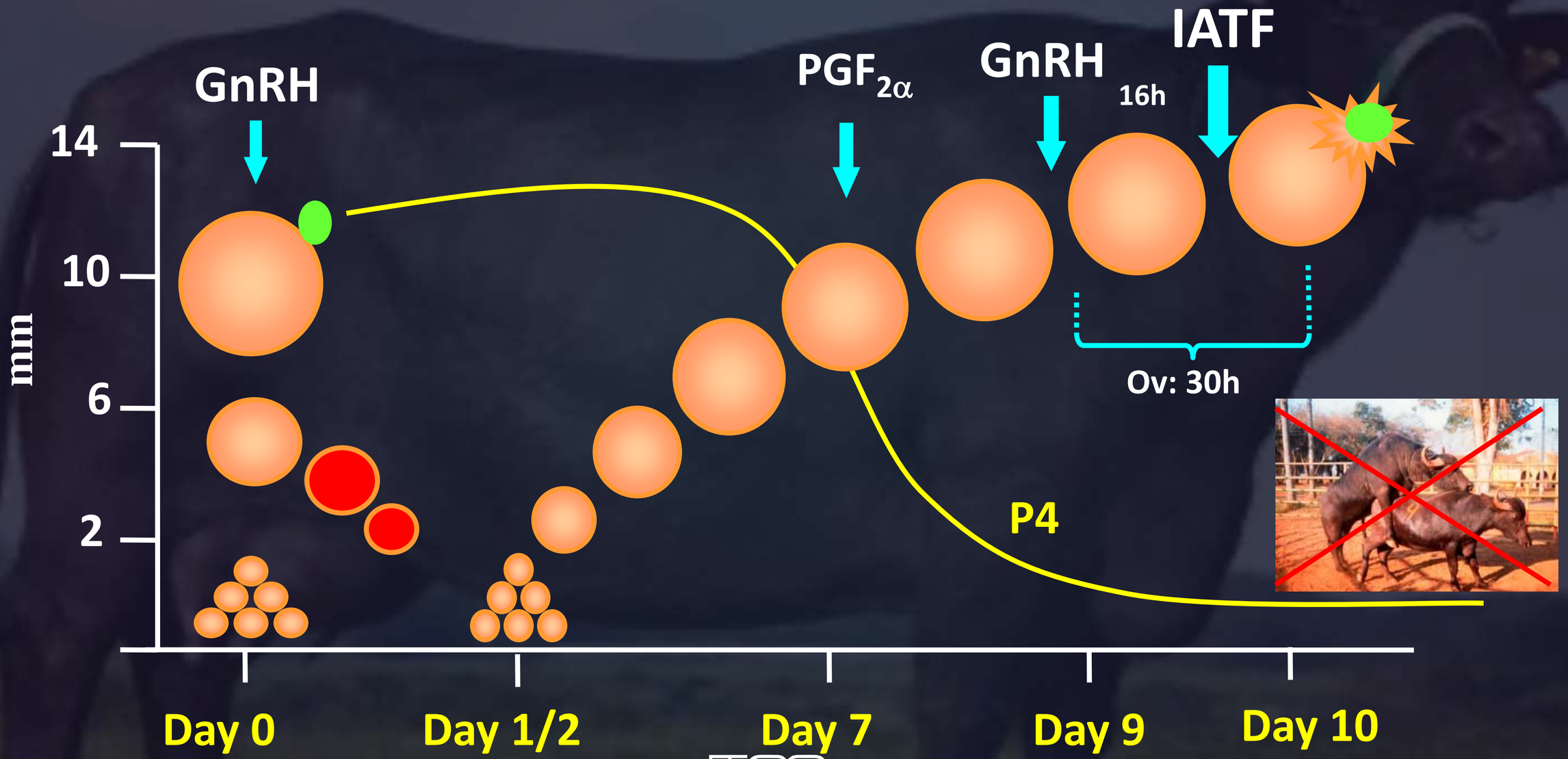
1. Baixa eficiência de detecção de cio (estro)
2. Estacionalidade reprodutiva (fisiológico)
3. Incidência de anestro pós-parto (nutricional)
4. Puberdade tardia (nutricional)

Sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo em bubalinos

- IA sem detecção de cio (estro)

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Follicular dynamics (Ovsynch protocol)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Baruselli et al., 1999 (Rev Bras Reprod Anim, 23:360-362)

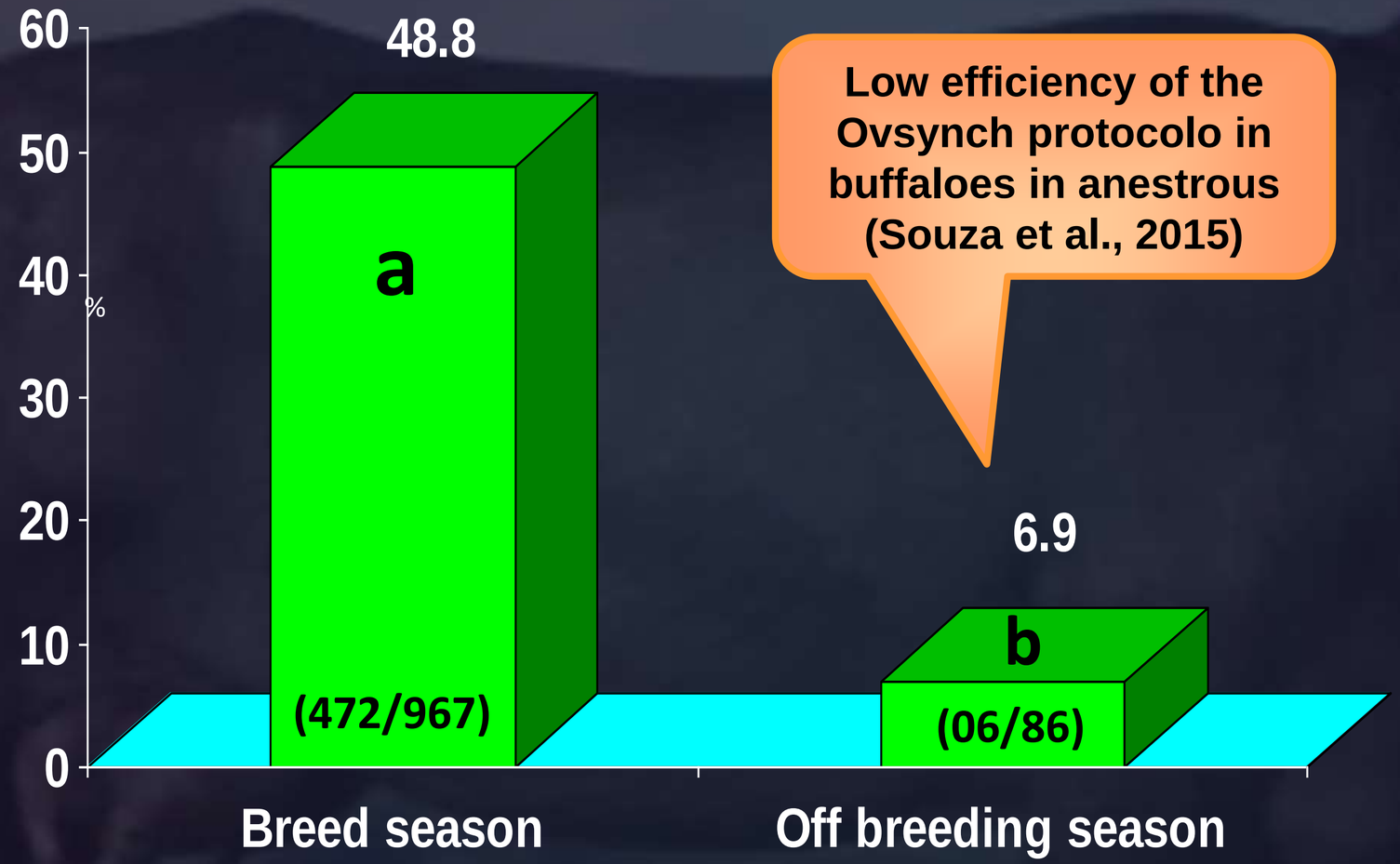
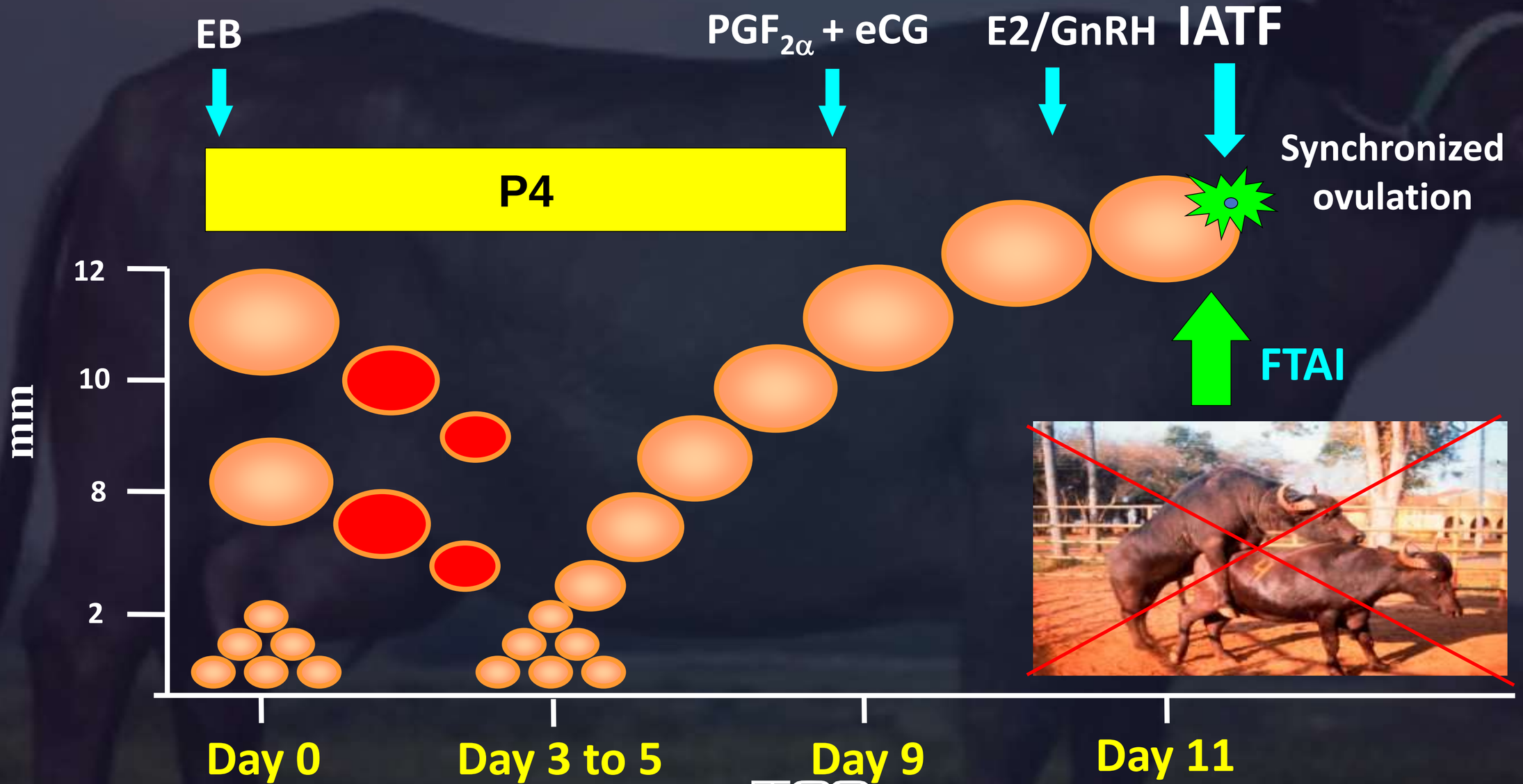


Figure. Breeding season and pregnancy rates after synchronization of ovulation for fixed time artificial insemination in buffalo. São Paulo, 1998.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Baruselli et al., 1999 (Rev Bras Reprod Anim, 23:360-362)

Follicular dynamics (P4+E2+eCG protocol)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Bartolomeu et al., 2001

Theriogenology
Volume 119, 1 October 2018, Pages 275-281

Effect of season on dairy buffalo reproductive performance when using P4/E2/eCG-based fixed-time artificial insemination management

Bruno Moura Monteiro [a], Diego Cavalcante de Souza [a, b], Guilherme de Souza Floriano Machado de Vasconcellos [a], Nelcio Antonio Tonizza de Carvalho [c], Pietro Sampaio Baruselli [a]

Breeding season

Off breeding season

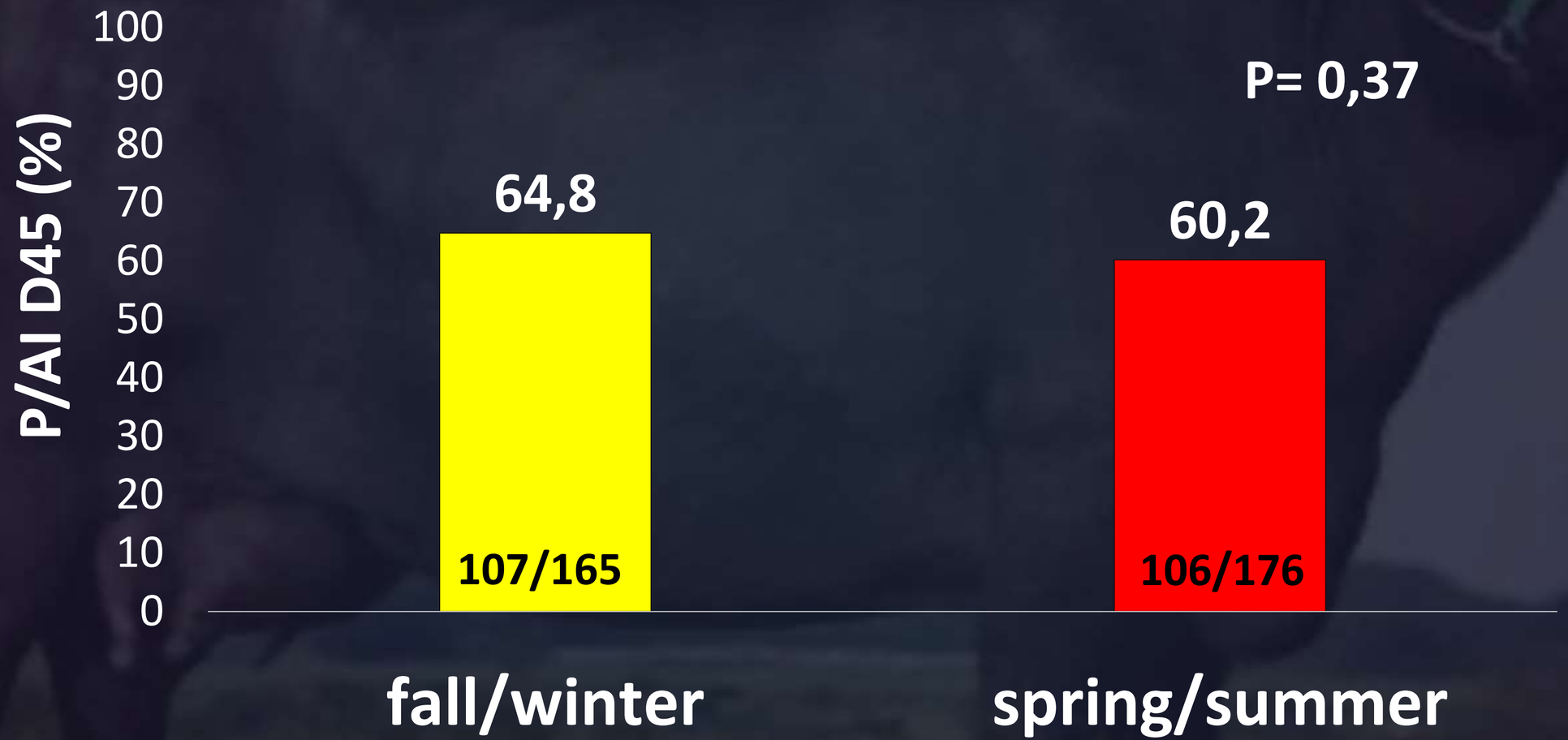
Same efficiency regardless of the season

AI program in buffaloes throughout the year

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Taxa de prenhez à IATF de bufalas inseminadas durante todo o ano

(memo sêmen, inseminador e protocol de sincronização e fazendas)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Monteiro et al., 2018 (Theriogenology, v. 119, p. 275-81)

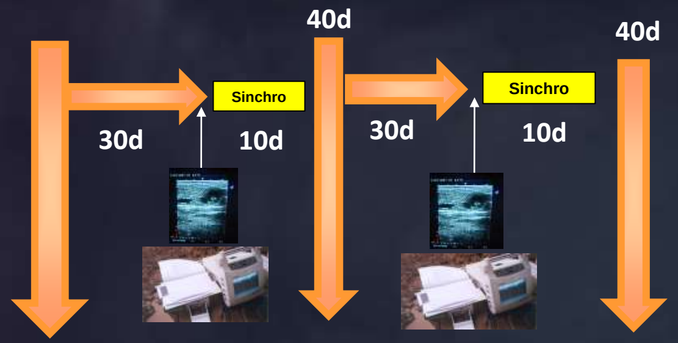
Reproductive efficiency of FTAI program in buffalo

n=510

1st FTAI
50% CR

2nd FTAI
43% CR

3rd FTAI
30% CR



80.1% PR
12.3m ICI

Calving

Lactation (270 days)

Calving

0 50 90 120 375

50%
11.7m ICI

21.5%
12.9m ICI

8.6%
14.3m ICI

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Adapted from Baruselli et al., 2003

Conclusão

1. A detecção de estro é fator limitante para a eficiência IA em búfalos
2. As técnicas de sincronização para IATF aumentam a eficiência reprodutiva e viabilizam os programas de IA em búfalos
3. Os tratamentos de sincronização com progesterona, estradiol e eCG possibilitam realizar a IA durante todo o ano, contribuindo para o melhoramento genético e para a programação dos partos das búfalas (desestacionalização)

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO

IA

↓

Multiplica linhagem
PATERNA

TE

↓

Multiplica linhagem
PATERNA + MATERNA

Increase the selection of high genetic value females

Recipients

(-) **Buffalo milk production** (+)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Melhoramento genético x biotecnologia (IA ou TE)

	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES
1ª GERAÇÃO	2.000	3.800
2ª GERAÇÃO	2.200	1ª geração
3ª GERAÇÃO	2.400	
4ª GERAÇÃO	2.600	
5ª GERAÇÃO	2.800	
6ª GERAÇÃO	3.000	
7ª GERAÇÃO	3.200	
8ª GERAÇÃO	3.400	
9ª GERAÇÃO	3.600	
10ª GERAÇÃO	3.800	40 anos

Simulação:

- Rebanho com produção média de 1.800 kg / lactação
- Sêmen de touros com PTA + 200 kg / lactação
- Embrião de vacas com produção média de 3.500kg /lactação X touro com PTA + 500kg

Intervalo entre gerações de 4 anos = 40 anos

Produção de embriões de doadoras búfalas

In vivo

↓

Baixa eficiência

In vitro

↓

Eficiência satisfatória

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Transvaginal ultrasound-guided for ovum pickup (OPU)

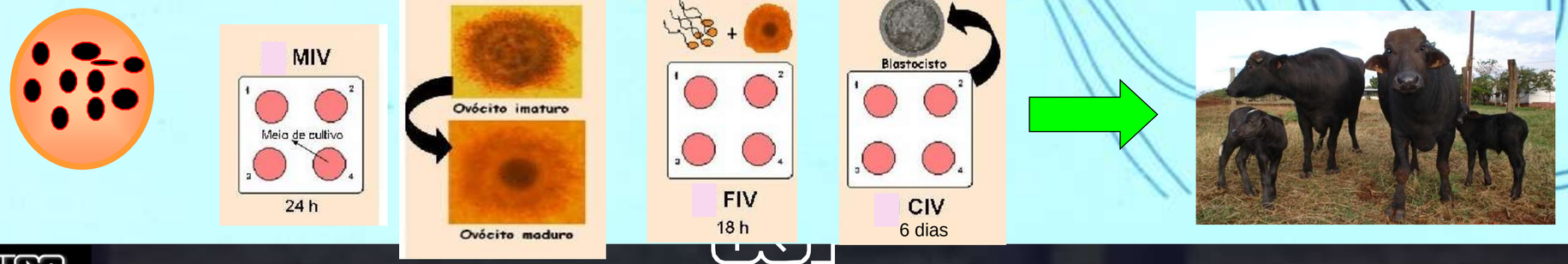


Figure: Bergfelt et al., 1994

Buffalo bull produced by IFV

18-06-2005

23-04-2010

Faz. Santa Elisa (Wilma Penteado)

Dourado – São Paulo - Brazil

USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

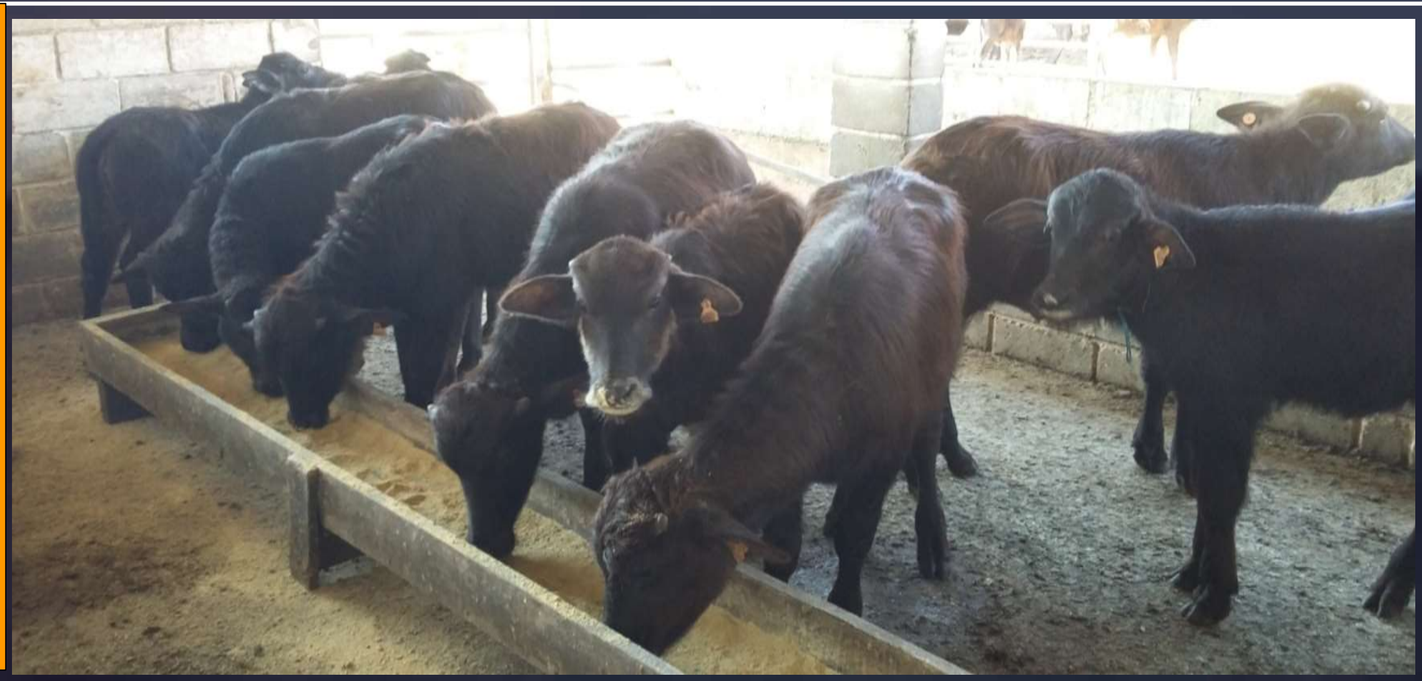
Genetic and genomic evaluation for milk production

Donors
(2 to 4 months)

Buffalo

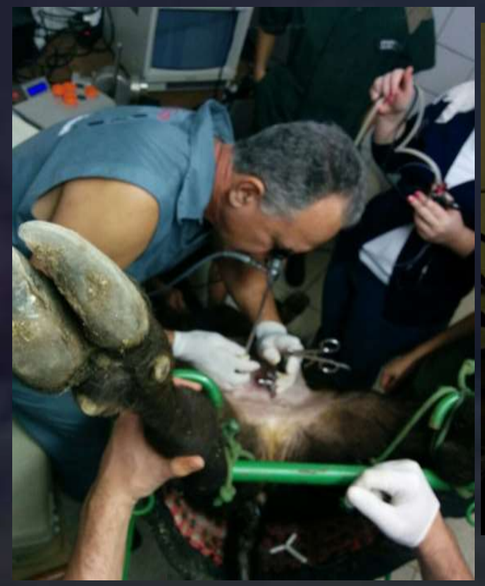
Murrah

Calves



Heifers and Cow

Laparoscopia
(Calves)



Transvaginal ultrasound-guided for ovum pickup (OPU)

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TE de doadoras adultas (2 anos) x TE de doadoras bezerras (2 meses)

Intervalo entre gerações (3 anos)

	TE (doadora adulta)
1ª GERAÇÃO	1.500
2ª GERAÇÃO	2.100
3ª GERAÇÃO	2.700
4ª GERAÇÃO	3.300
5ª GERAÇÃO	3.900

15 anos

Intervalo entre gerações (1 ano)

	TE (doadora bezerra)
1ª GERAÇÃO	1.500
2ª GERAÇÃO	2.100
3ª GERAÇÃO	2.700
4ª GERAÇÃO	3.300
5ª GERAÇÃO	3.900

5 anos

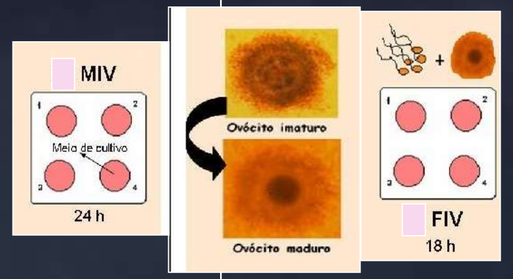
Simulação: Rebanho com produção média de 1.500 kg / lactação
Sêmen de touros com PTA + 300 kg / lactação
Embrião de vacas com PTA + 300 kg / lactação

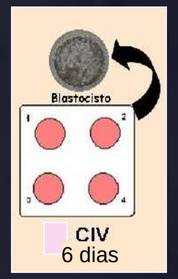
USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Sincronização doadora/ Receptora

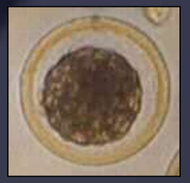
(TE embrião fresco)

OPU





Elevado potencial genético



EB (2 mg) +

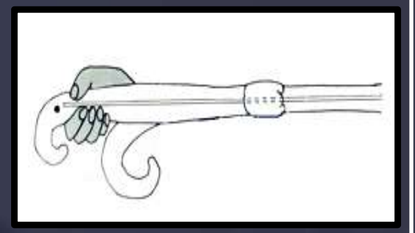
PGF2α

$PGF_{2\alpha}$ +

eCG 400 IU

GnRH

TETF



P4 device

D0

D9

D11

D17

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Saliba et al., 2011

Buffalo ET evolution in Brazil

1st *in vivo* ET
(Faz. Paineiras da Ingaí)
1994

1st *in vitro* ET (IVF)
(Faz Santa Elisa)
2005

Donor 2-3 month old
(Faz Paineiras da Ingai)

1st Calf in vitro ET
(donor 2-3 month old)
2016

Animal Reproduction Departament/USP Pirassununga

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Aumento de produtividade pelo melhoramento genético

Inseminação artificial (IA)

Touro com PTA:
+ 200 kg

Rebanho com
3.500 kg / lactação

3.700 kg por lactação

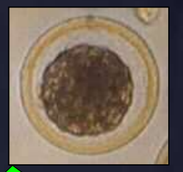
Inseminação artificial (IA)

Touro com PTA:
+ 200 kg

Rebanho com
1.800 kg / lactação

2.000kg por lactação

Transferência de embriões (TE)



Embrião
3.700 kg

Receptora

Rebanho com
1.800 kg / lactação

3.700kg por lactação

Ganho de produtividade na 1ª geração
(+ 1.700kg / lactação)

X

R$ 4,00 /litro
(US$ 0,80)

=

R$6.800,00
(US$ 1.360,00)

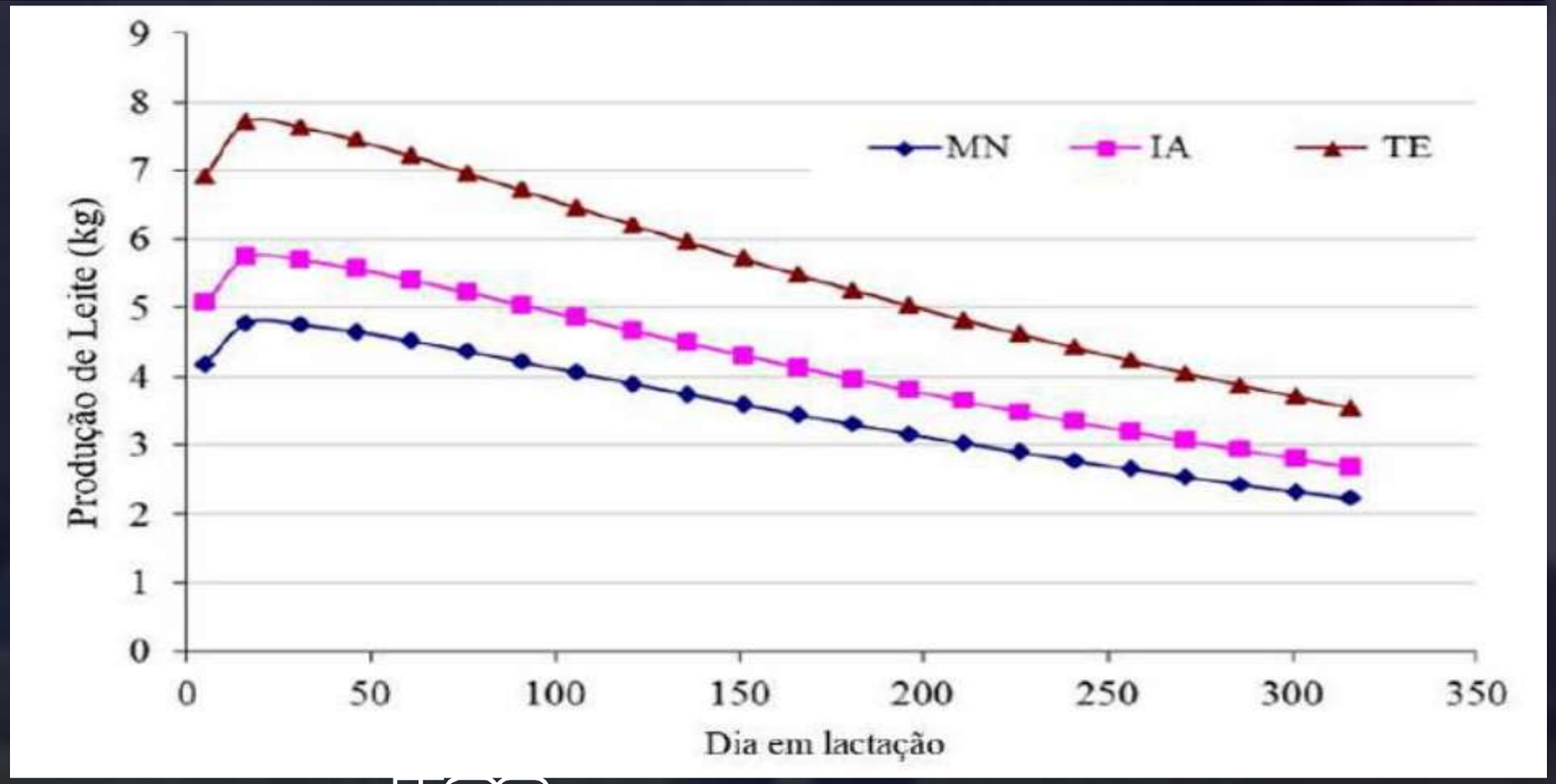
USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Biotecnologias reprodutivas aliadas à avaliação genética promovem aumento da produção de leite em búfalas

Rayanne Casabona Castanheira[1]*, Viviane Andrade Ligori[2], Otávio Bernardes[3], Pietro Sampaio Baruselli[4], Lenira El Faro Zadra[1], Nélcio Antônio Tonizza de Carvalho[5]

[1]Instituto de Zootecnia, Centro Avançado de Pesquisas de Bovinos de Corte, Sertãozinho, SP, Brasil.
[2]FCAV, UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil.
[3]Sítio Paineiras da Ingaí, Alambari, SP, Brasil.
[4]Departamento de Reprodução Animal da FMVZ-USP, São Paulo, SP, Brasil.
[5]Instituto de Zootecnia, Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Registro, SP, Brasil.

Figura. Produções de leite estimadas em função do dia em lactação, para o modelo completo, para as filhas de touros de MN, de IA e TE, empregando-se a função Gama Incompleta.



SBMA 25 ANOS
XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL
Passado, presente e futuro
SANTA CATARINA | 2021

USP UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Aumento de produtividade pelo melhoramento genético

Inseminação artificial (IA)

Touro com PTA:
+ 200 kg

Rebanho com
3.500 kg / lactação

3.700 kg por lactação

Transferência de embriões (TE)

sexado

Embrião
3.700 kg

Receptora

Rebanho de corte

3.700kg por lactação

Formação de rebanho de leite na primeira geração

Ganho de produtividade na 1ª geração (+ 3.700kg / lactação)

Conclusão

1. A TE acelera o ganho genético da bubalinocultura
2. Na atualidade existe tecnologia para produzir embriões de doadoras de alto valor genético para transferir em receptoras de baixo valor genético, com aumentos expressivos na produção de leite por lactação

AGRADECIMENTOS

Pós graduandos

Roberto Mendes Porto Filho
Márcio de Oliveira Marques
Rodolfo Cassimiro de A. Berber
Nelcio Antônio Tonizza de Carvalho
Cláudio Coutinho Bartolomeu
Antônio Jorge Del Rei Moura
João Batista de Carvalho
Everton Luis Reis
Marcelo Trigo
Manoel de Sá Filho
Luis Nasser
Lindsay Gimenes
Rinaldo Batista Viana
José Ribamar Torres Junior
Claudiney Martins
Alexandre Henrily Souza
Henderson Ayres
Márcio Leão Ferraz
Gabriel Armond Crepaldi
Kédson Alessandri Lobo Neves
Alessandra Teixeira
Ana Paula Mantovani
José Nelio de Sousa Sales
Roberta Ferreira
Rodrigo Vasconcellos Sala
Lais Vieira
Julia Soares
Bruno Gonzalez de Freitas
Evandro D. Ferreira de Souza
Bruna Martins Guerreiro
Bruno Moura Monteiro
Bernardo Marcozzi Bayeux
Diego Cavalcante de Souza
Ricardo Carbonari Chebel
Rodolfo Daniel Mingoti
Emiliana de Oliveira Santana Batista
Rômulo Germano
Lisbek Cruz Lugo
Guilherme Machado Zanatta
Marcos Henrique Alcantara Colli
Walter Antonio Gonçales Junior
Flávia Morag Elliff
Laísa Garcia da Silva
Mariana Ortolan
Mariana Pallú Viziack
Damiana Chello
Augusto Rodrigues Felisbino
Fabio Girardi Frigoni
Luana Factor
Bruna Catussi
Laís Ângelo de Abreu
Renan Braga Paiano

Instituições

FAPESP, CNPq, FUMVET
Pesquisadores colaboradores
Veterinários
Proprietários
Empresas parceiras

ABCB 61 Anos
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALOS

Prof. Willian Vale
Prof. Luigi Zicarelli
Dr. Nécio Carvalho

Obrigado!
Gracias!
Thank you

USP
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO