

Regulamentação da Clonagem Animal

Meirelles et al.

Laboratório de Morfofisiologia Molecular e Desenvolvimento

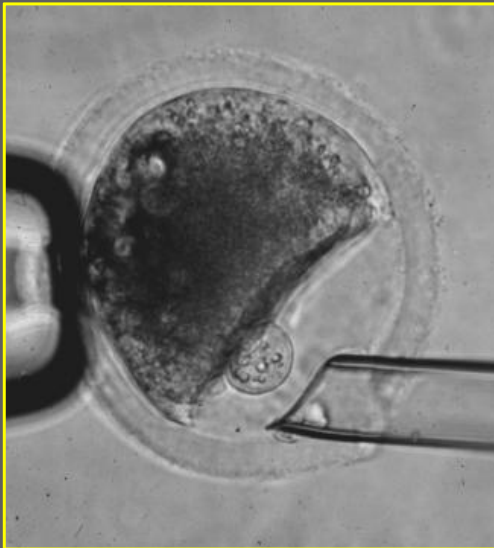
GMAB – FZEA - USP



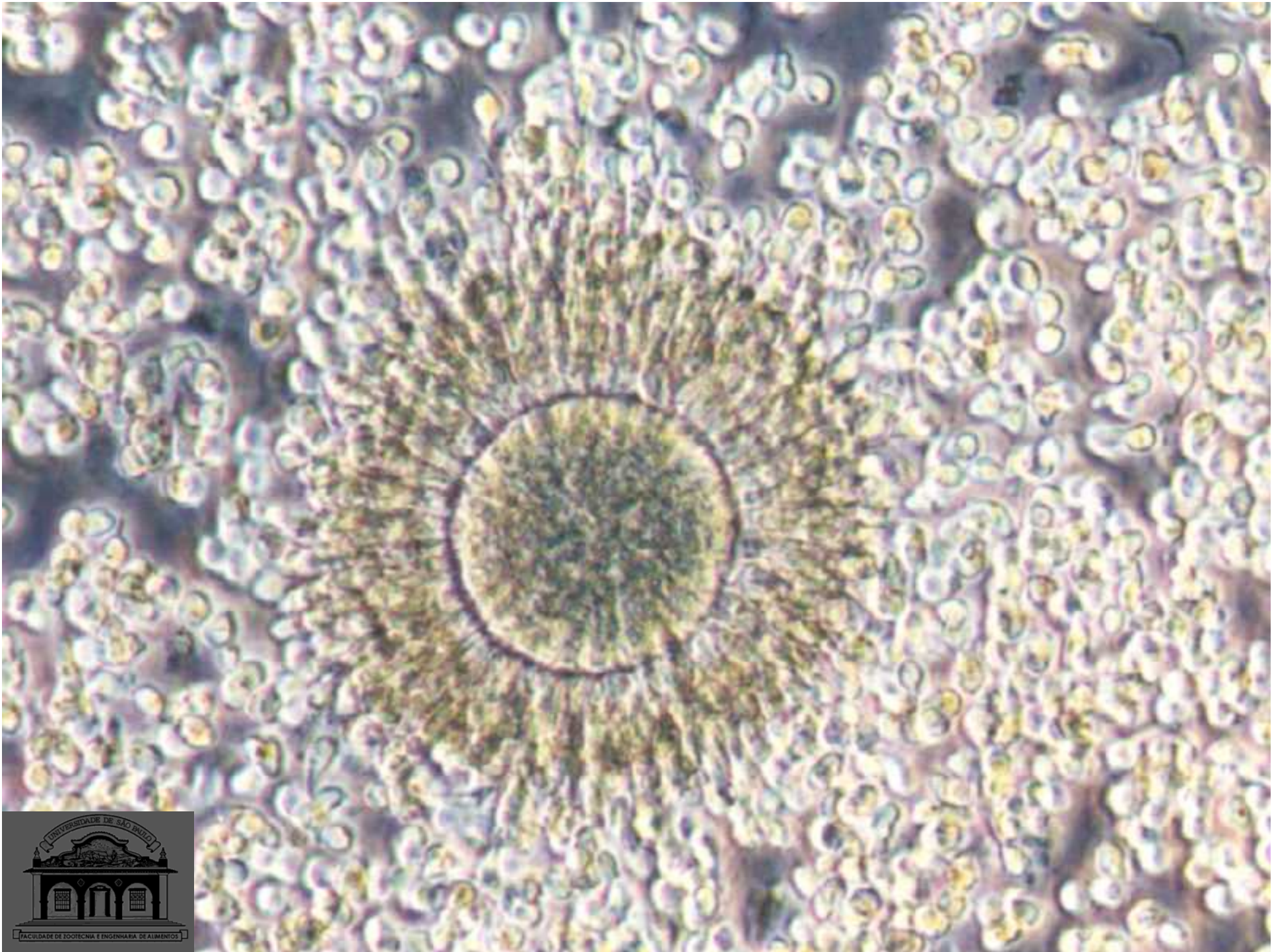
Transferência nuclear de células somáticas (TNCS)

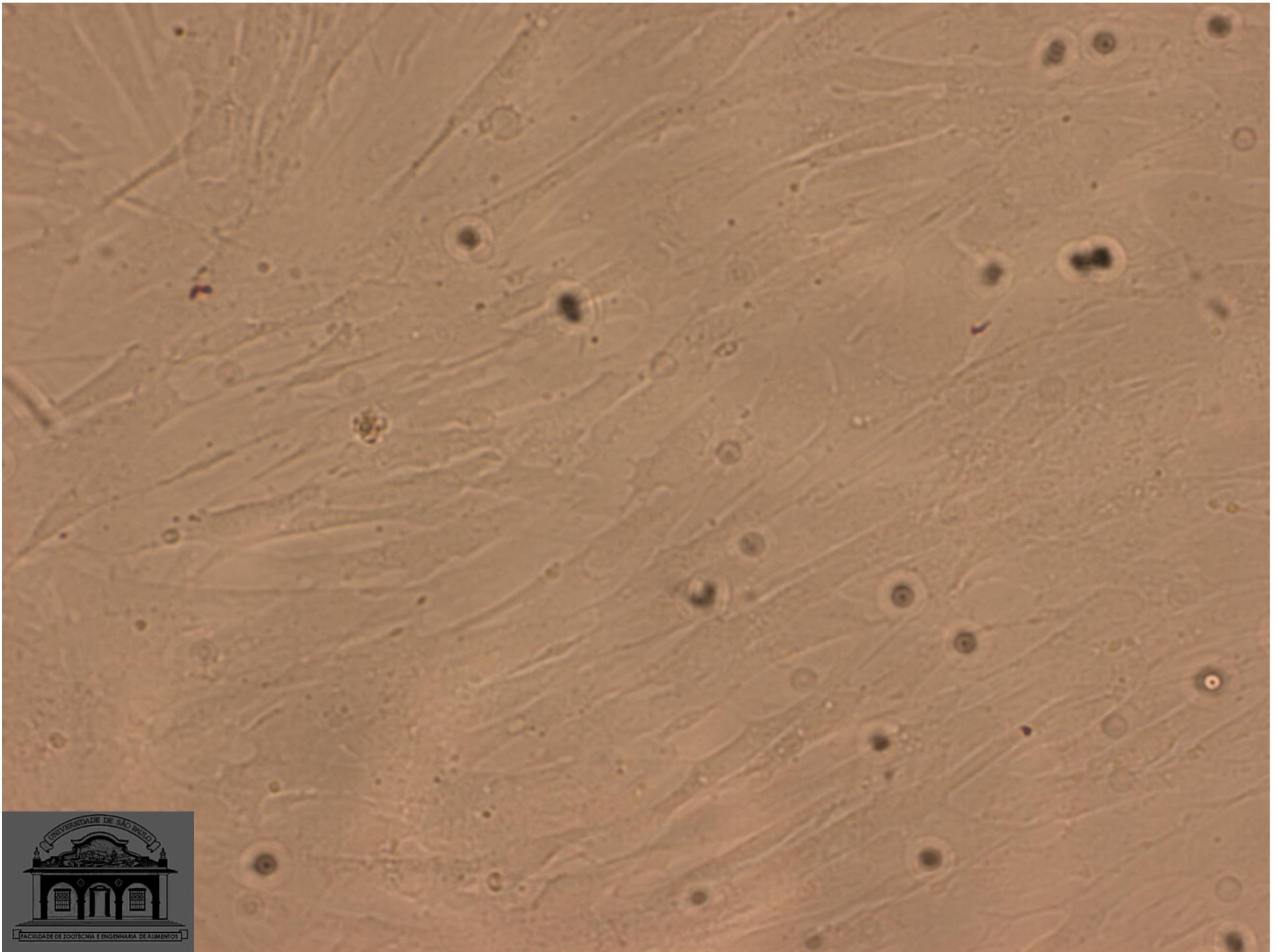
- *Comentário Histórico*
- *Comentário Aplicações*
- 3. *Estado da arte no Brasil*
- 4. *Problemas*
- 5. *Possibilidades*
- 6. *Regulamentação*
- 7. *Conclusões*





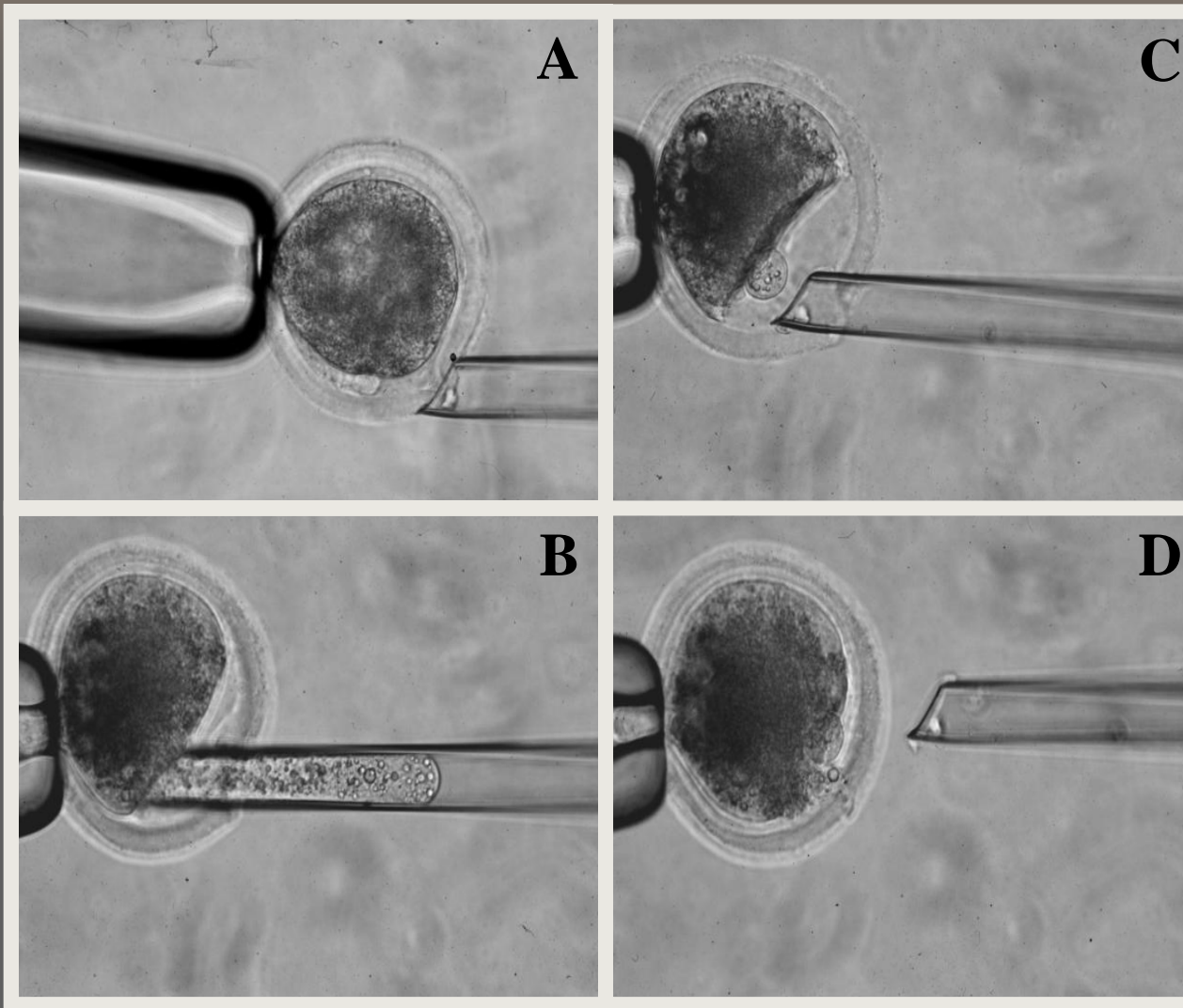
•Considerações Técnicas

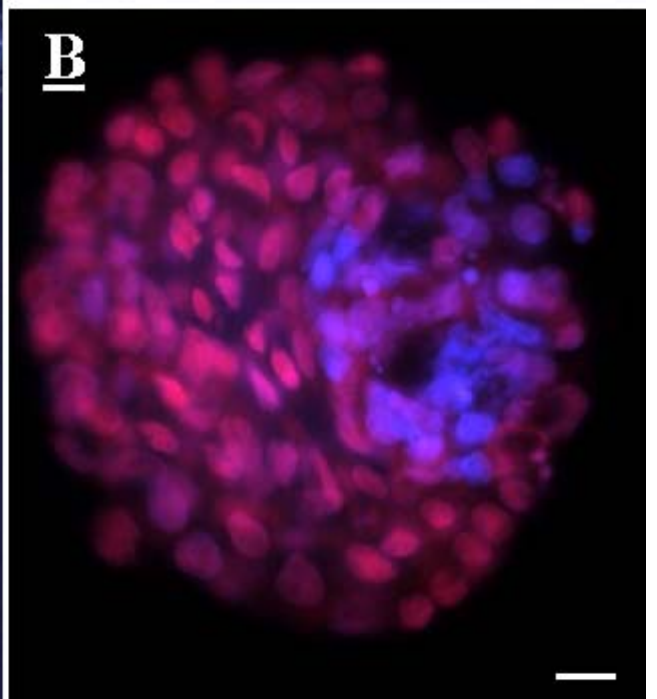
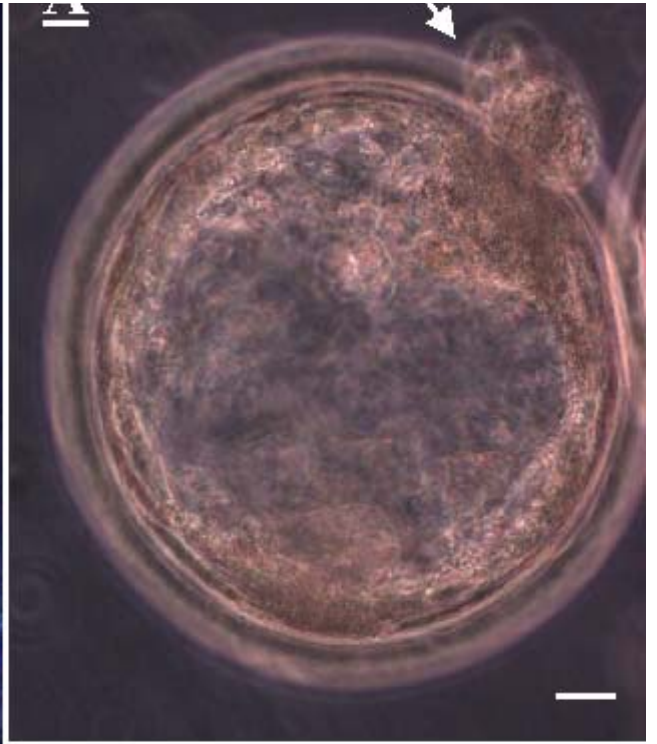
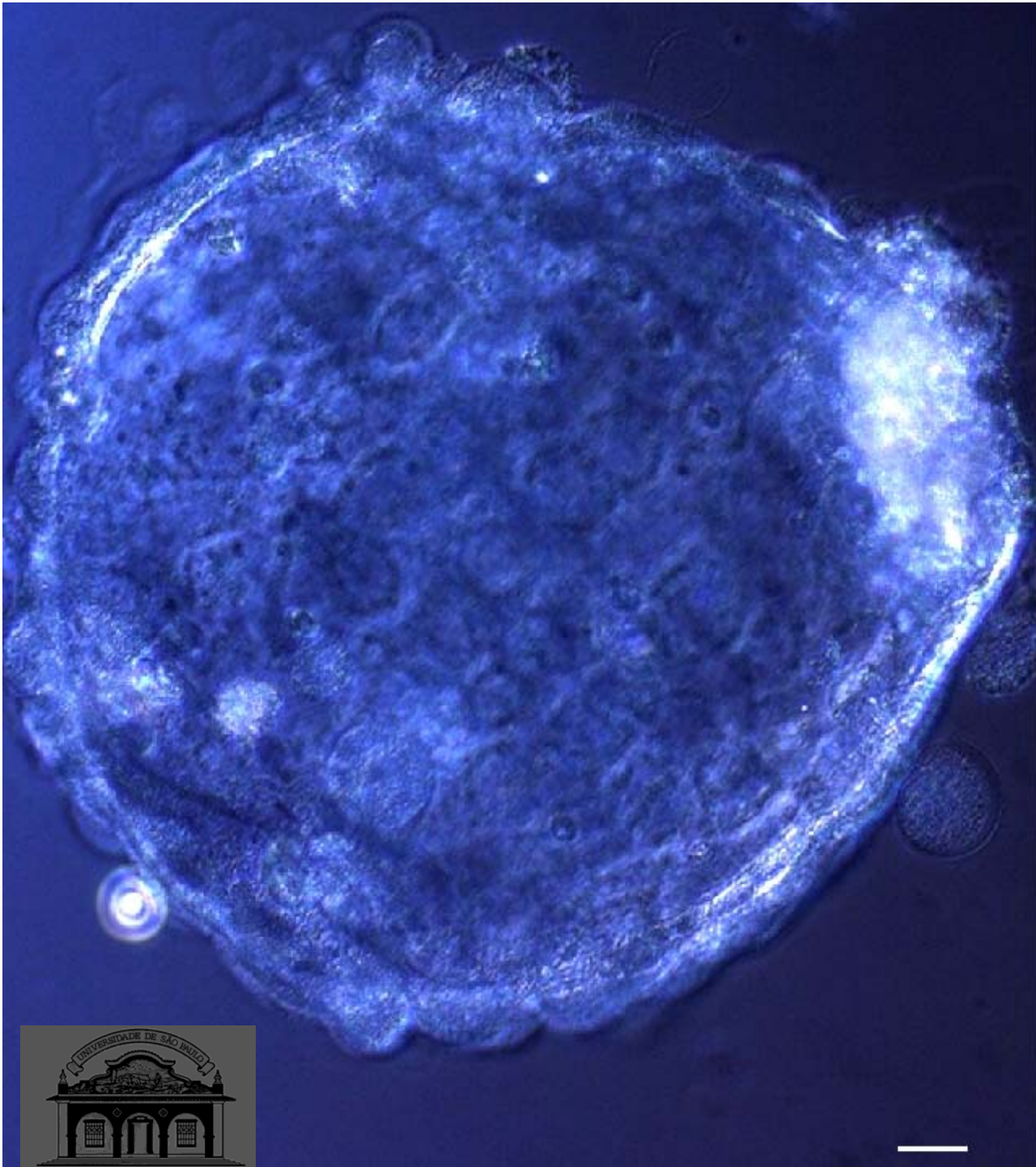






Técnica de Transferência de núcleo





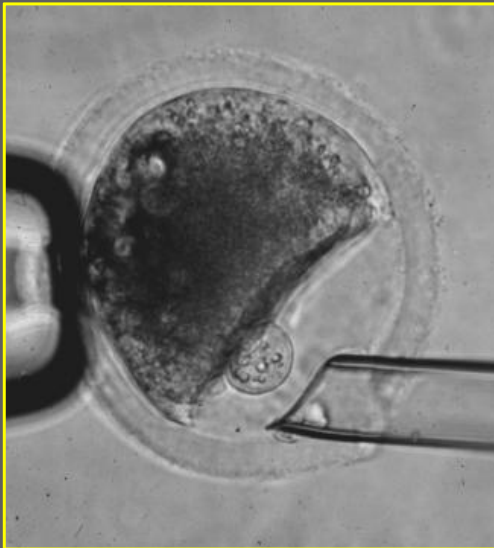


Contribuição genética na Transferência nuclear

Atores → Contribuição majoritária

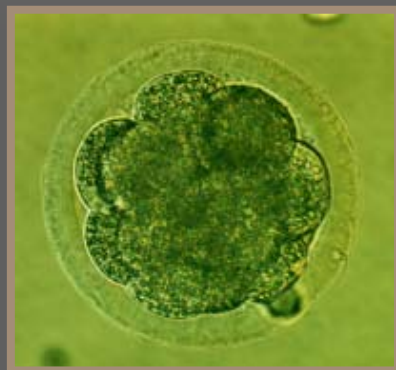
- ⇒ *Doador de núcleo → Genoma nuclear*
- ⇒ *Citoplasma Receptor → Genoma Citoplasmático*
- ⇒ *Receptora do embrião → Ambiente*





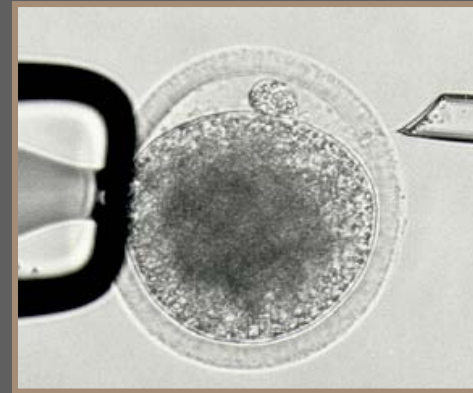
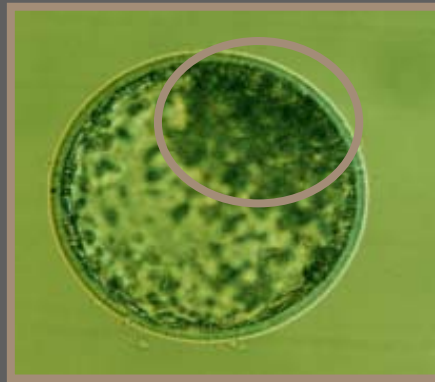
- *Histórico da Transferência de Núcleo*
- *Aplicações e Pesquisa em clonagem*

Primeiros animais domésticos clonados a partir de células embrionárias (1986)



(Willadsen, 1986; Nature 320:63)

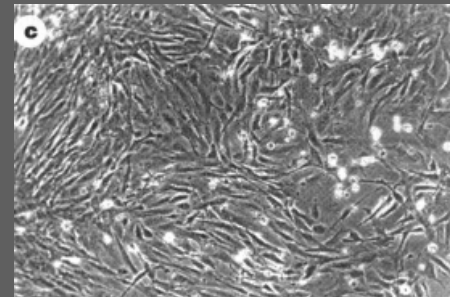
Clones produzidos com células da massa celular interna (1989)



(Smith and Wilmut, 1989; Biol.Reprod. 40:1027)

Primeiro mamífero clonado a partir de células somáticas (1996)

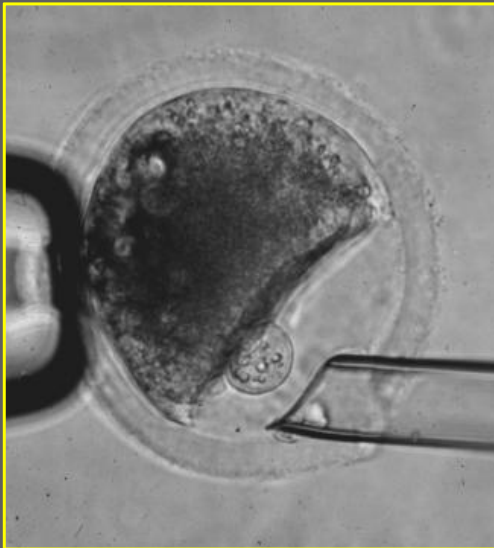
Células epiteliais da glândula mamária



“Dolly”

- Epitélio mamário
- 29 emb. transferidos
- 13 receptoras
- 1 gestação
- 1 gestação a termo
- 1 clone

(Wilmot et al. 1997; Nature 385:810)



- *Pioneiros No Brasil*
- *Laboratórios do Brasil*



Número de
animais vivos no país:

± 44



Patentes Nacionais

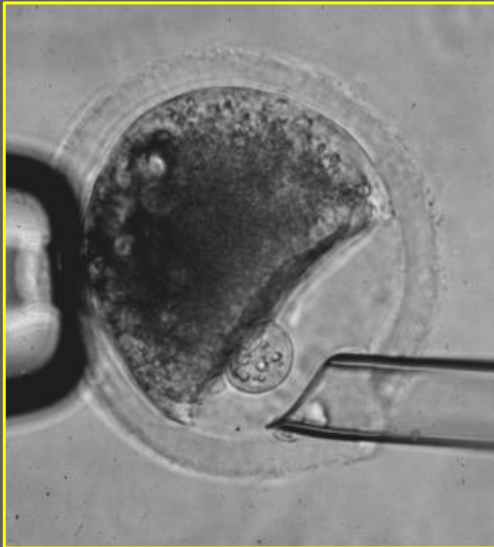
- ⇒ Depositado no nosso conhecimento o primeiro processo de patente brasileira (já que autores brasileiros já haviam feito isto na universidade de Montreal)
- ⇒ Trata-se de um novo processo de preparação do núcleo da célula doadora protegido pela Universidade de São Paulo (USP)
- ⇒ Autores: Flávio V. Meirelles et al.



Fecundação *in vitro*

- ⇒ O Brasil é o país que mais produz embriões fertilizados *in vitro* (FIV) no mundo.
- ⇒ Até 2006 50% das gestações de embriões bovinos produzidos no mundo eram brasileiras.
- ⇒ Atualmente 35 empresas (sem contar filiais) desenvolvem a FIV gerando mais de 1000 empregos diretos no setor.





Clonagem Comercial

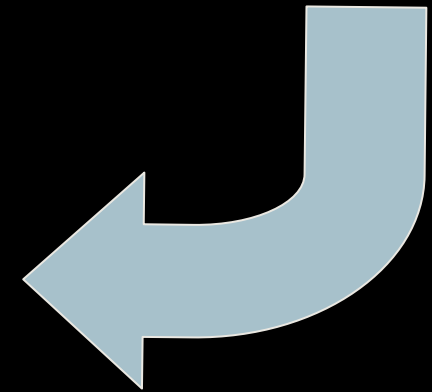


•FZEA/USP in association with Vitrogen Pesquisa e Desenvolvimento em Biotecnologia Ltda produced the first clones for commercial purposes in Brazil



VITROGEN







100 ANOS
CALENDÁRIO DE AGRICULTURA
2007

Finheiro Rural

REVISTA DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

PICCIANI, QUE VENDEU CLONE DA VACA BILARÁ: "Preservamos o melhor banco genético do País"

Como o jovem criador Felipe Picciani abriu uma nova era na pecuária ao negociar o primeiro animal clonado do País

ELE VENDEU MEIO CLONE POR R\$ 1 MILHÃO

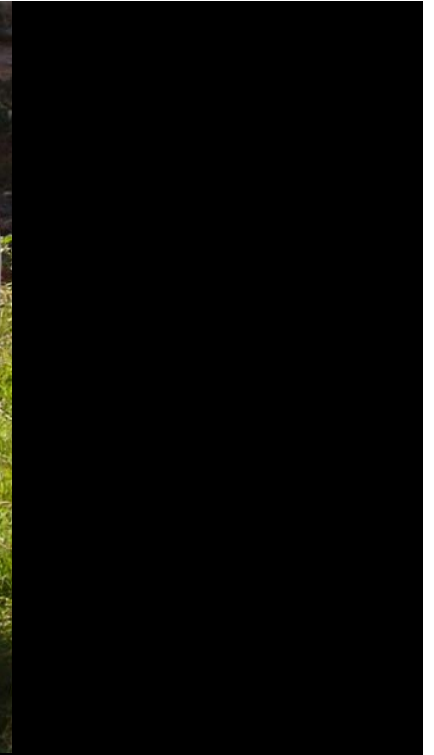
ASSINANTE VENCER APOSTOLINA

SETO CARREIRO
Sua diversão é criar cabras e gado nelore em Santa Catarina

ESPECIAL
Sete idéias para 2007, escritas por grandes especialistas

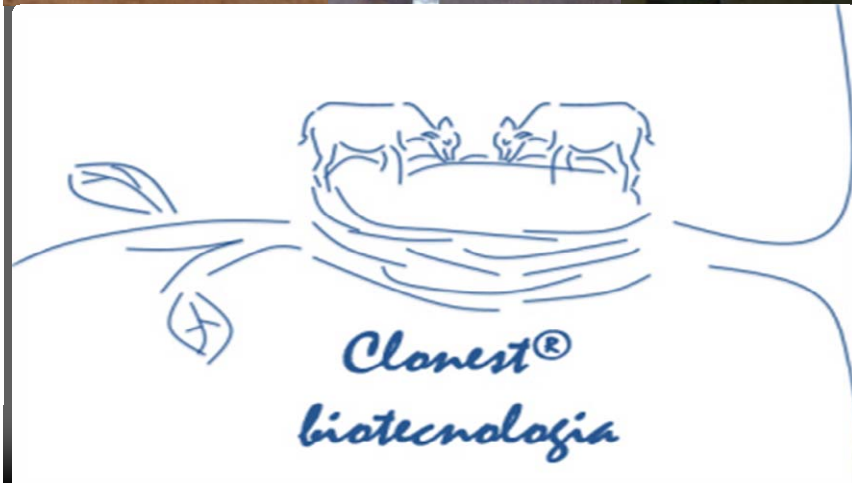
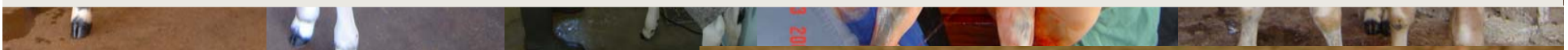
GEMELO GOLA
Dono do grupo Itapemirim lucra com celulose no Espírito Santo

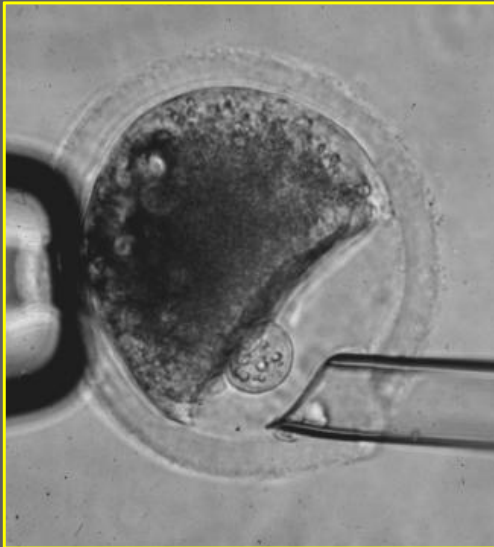






bezerros vivos produzidos à partir de 12 doado





Problemas

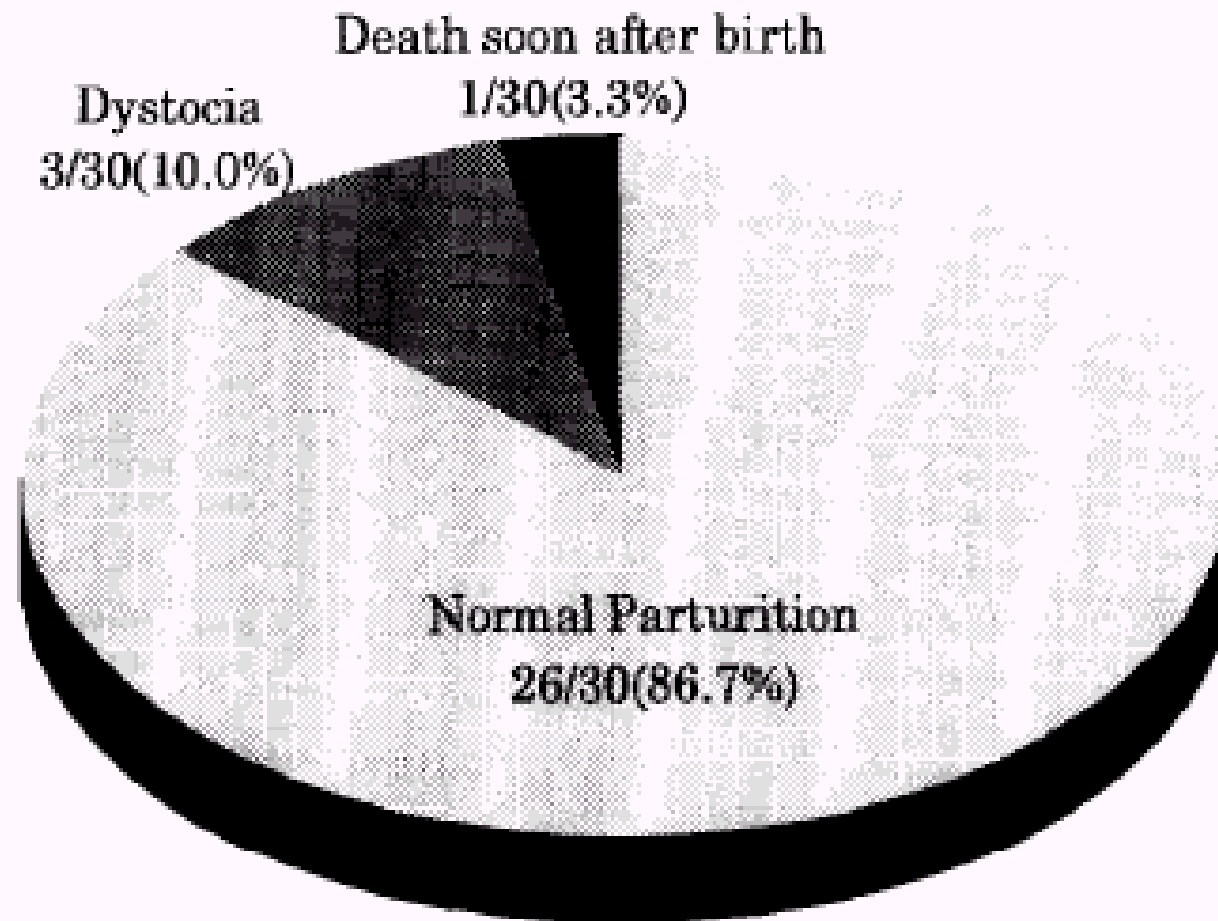
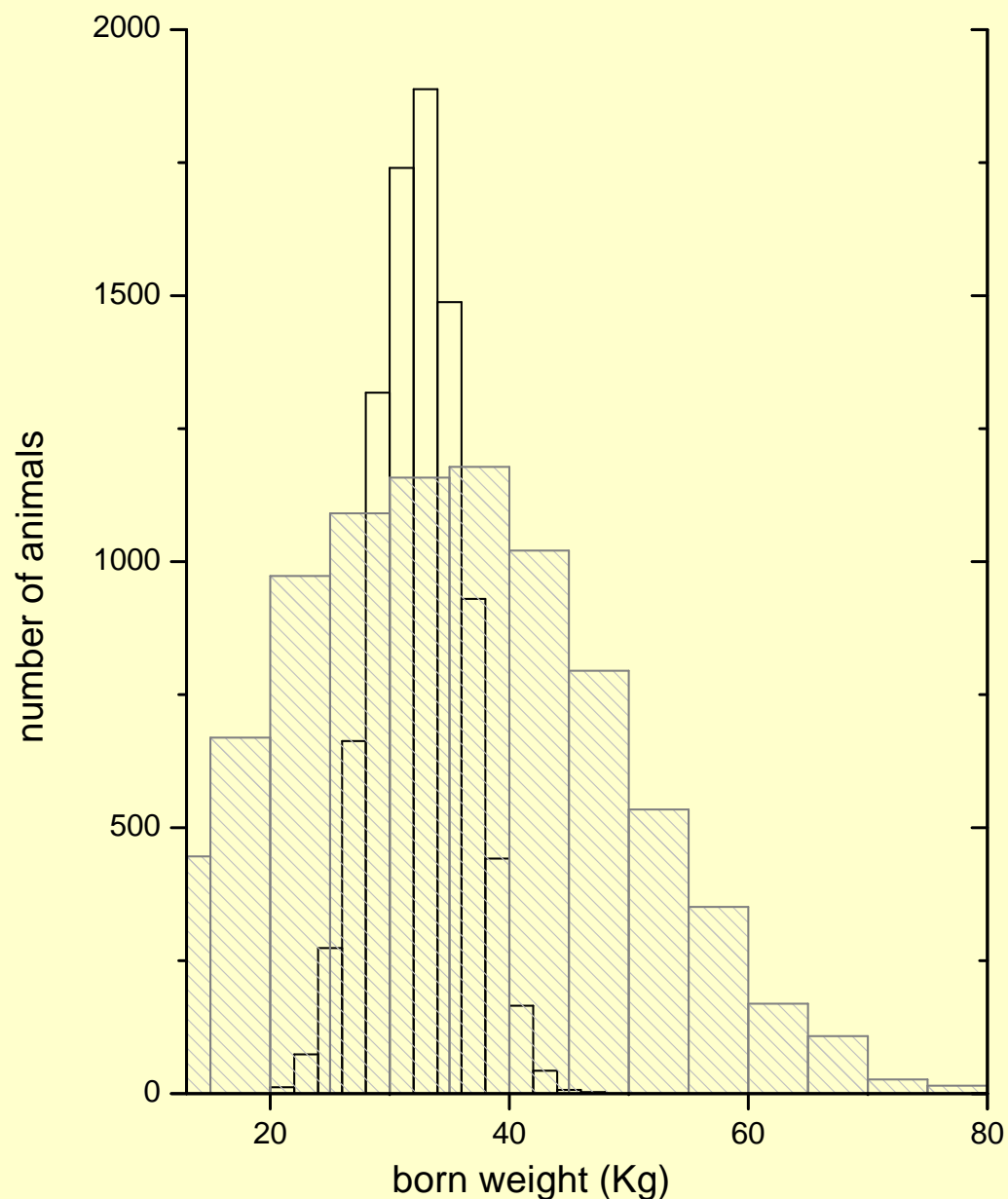
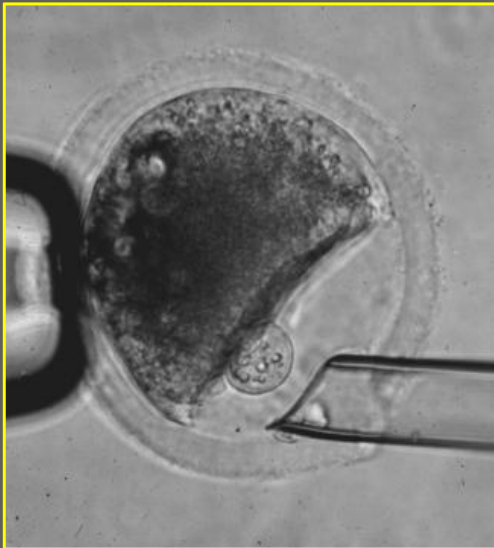


Figure 1. Incidence of dystocia and death soon after birth of calves produced by nuclear transfer.

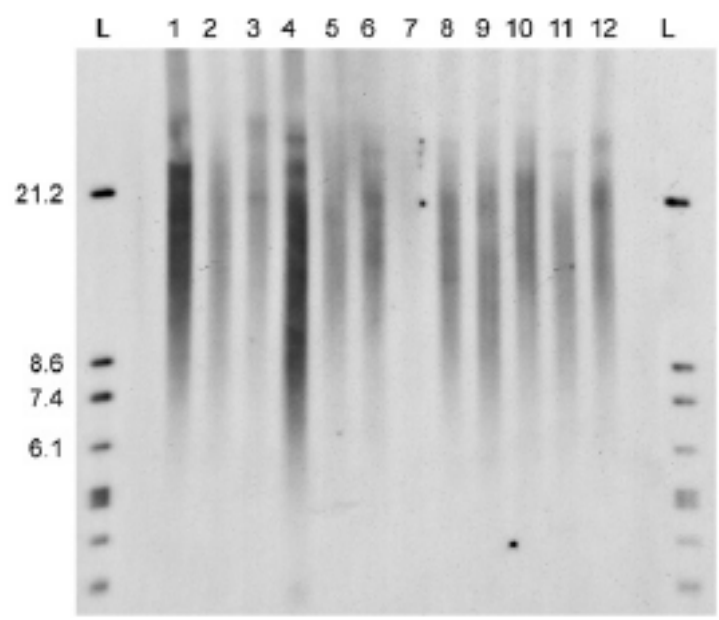
Figura 2. Simulação Monte Carlo do peso ao nascer. Barras Brancas representam a distribuição individual do peso ao nascer de uma população derivada de IA com semen de um mesmo reprodutor com DEP para peso ao nascer médio. As barras hachuradas representam a distribuição dos pesos dos clones de acordo com os dados obtidos na nossa experiência (Meirelles dados não publicados). Note uma variação de 3 vezes na variabilidade dos pesos dos bezerros.



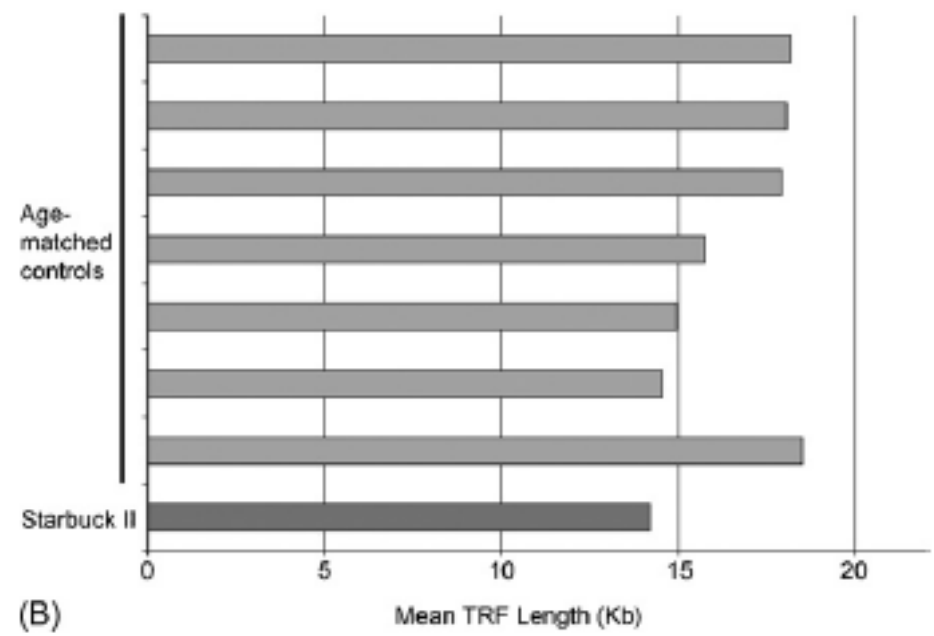




- ***Efeito nucleares***



(A)



(B)

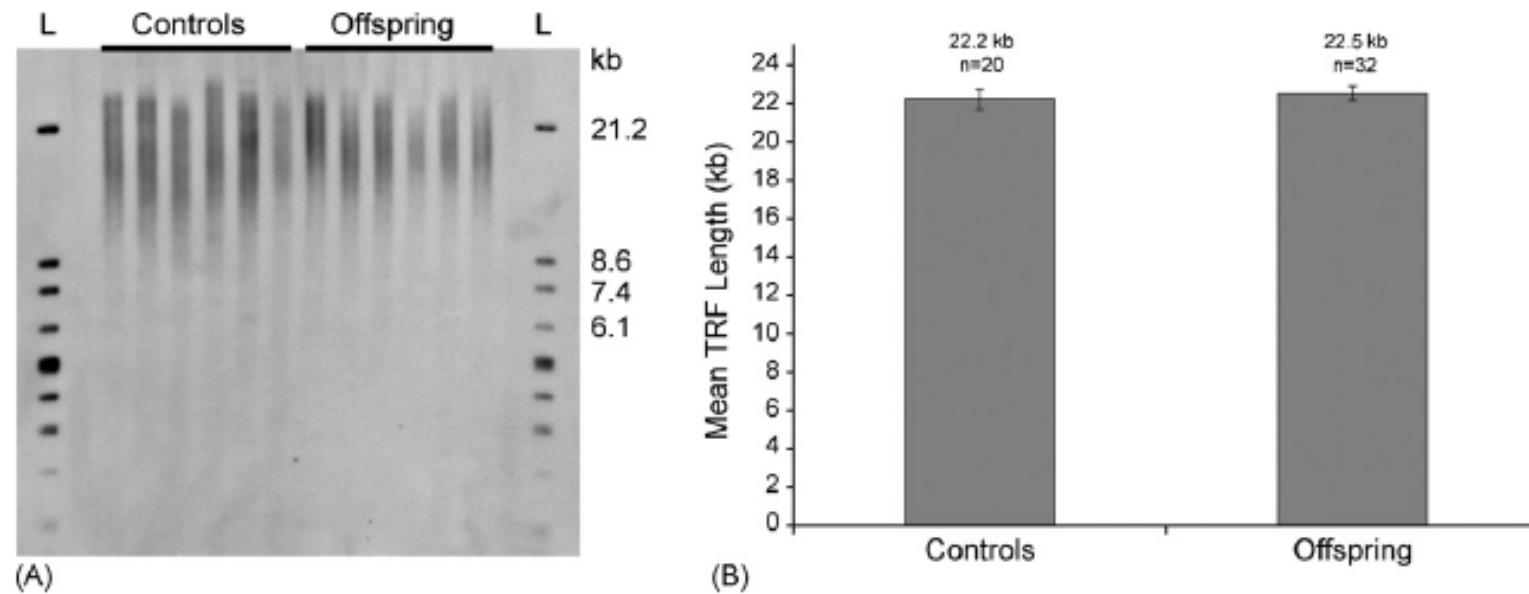
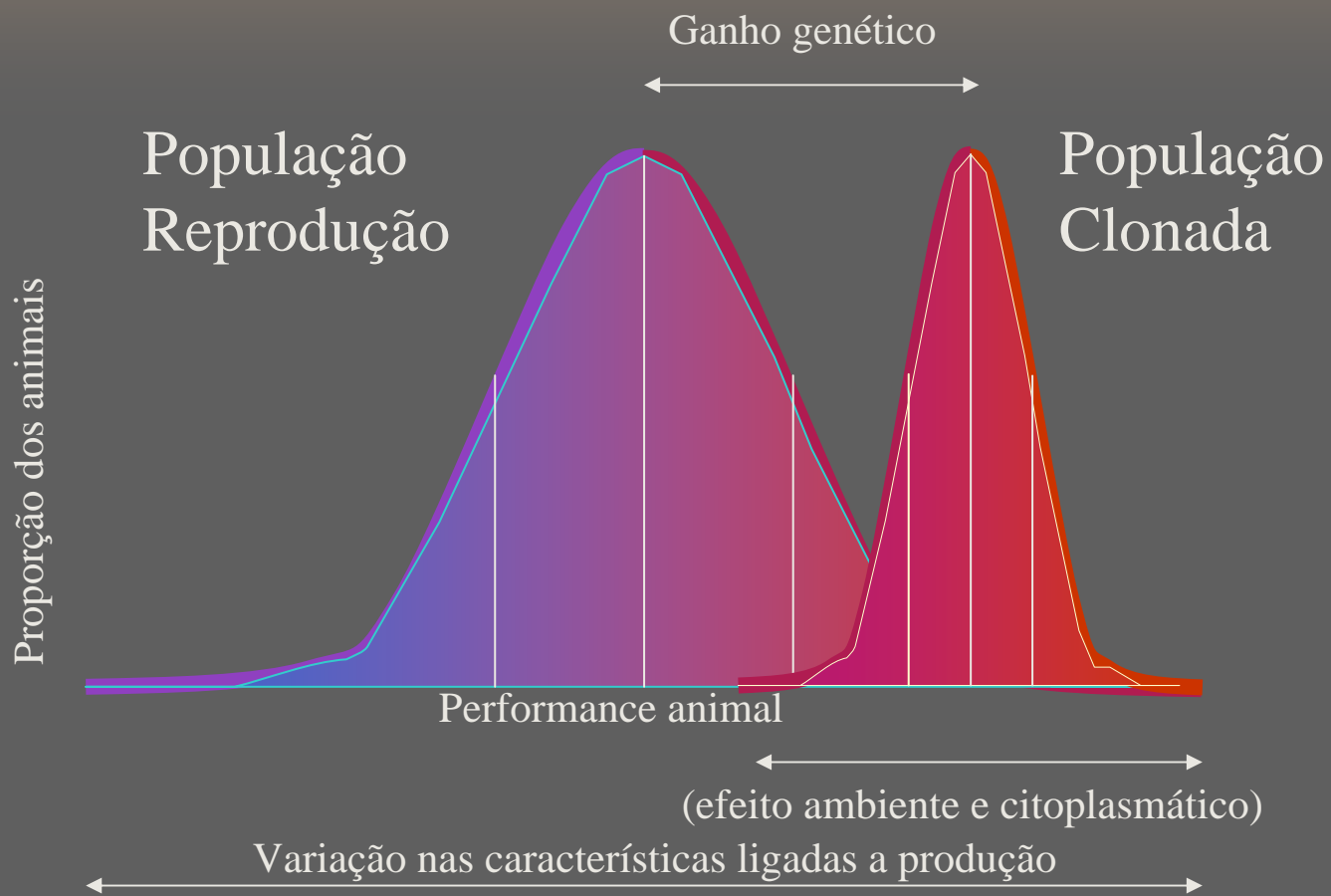
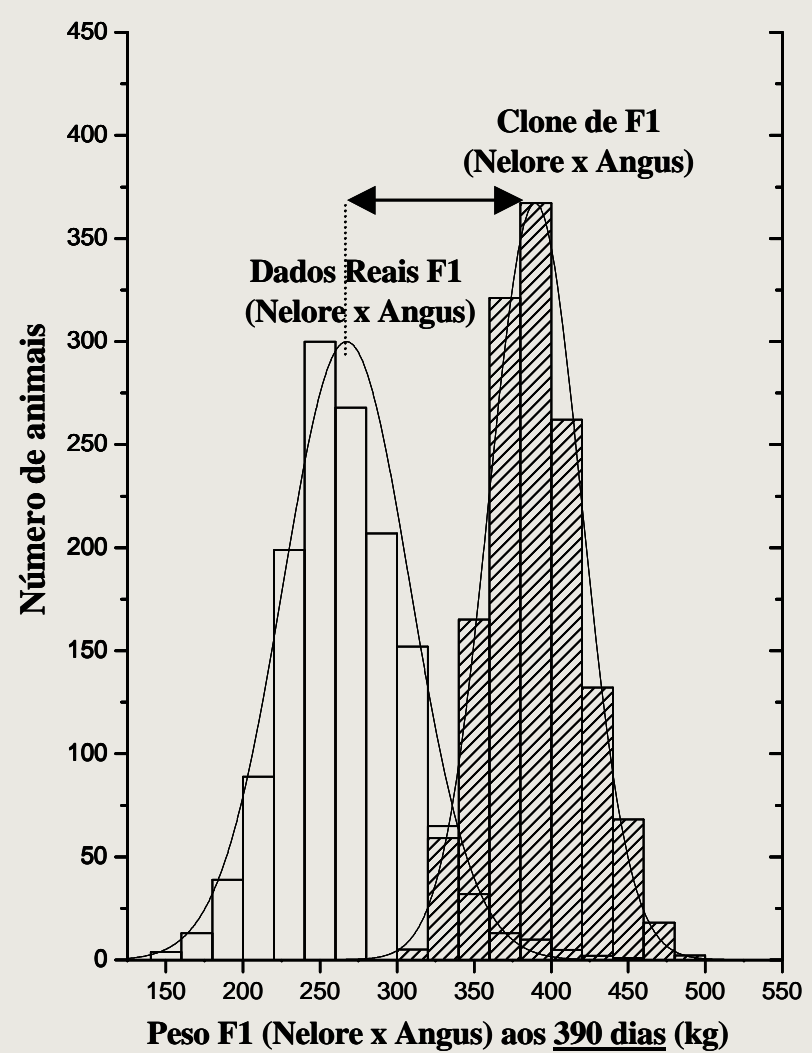
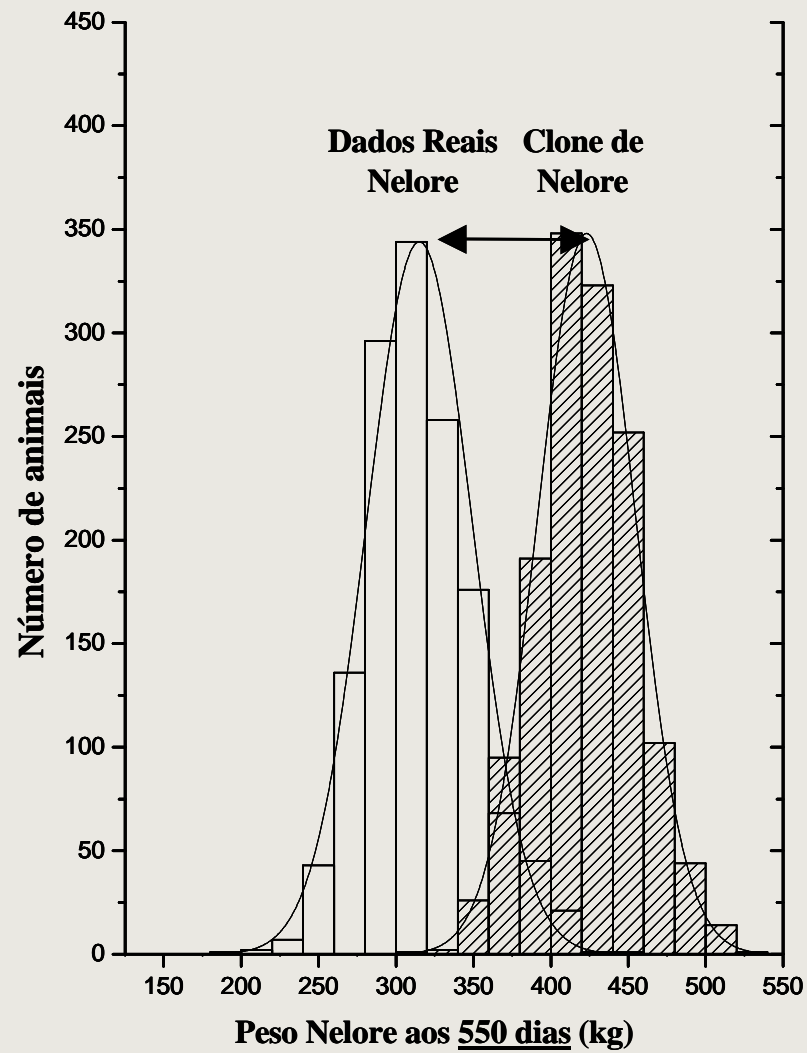


Fig. 5. Telomere length analyses of the offspring of bull clone Starbuck II. (A) A representative Southern blot analysis of terminal restriction fragments (TRF) from skin biopsy samples obtained from the offspring ($n = 32$) of Starbuck II (offspring) compared to a number ($n = 20$) of age-matched animals (controls). Lane L, molecular weight size markers. (B) Densitometric analysis of TRF profiles revealed that the offspring of Starbuck II had no difference ($P > 0.05$) in mean TRF lengths when compared to those measured from age-matched control animals.



Adaptado de Wells, 2004 – *Reproduction*, 61. (Supl):131-150





Agribusiness Brasileiro

- ⇒ 33% do produto interno Bruto (PIB)
- ⇒ 37% dos empregos
- ⇒ 42% do total de exportação

⇒ *Fonte: MAPA 2005*



Receita do agribusiness

- PIB US\$ 25,8x10⁹
- Exportações US\$ 30,6x10⁹
- Soja – R\$ US\$ 8,1x10⁹
- Carne bovina – US\$ 4,1x10⁹
- Frango e carne suína – US\$ 2,5x10⁹
- Açúcar e etanol – US\$ 2,3x10⁹ (US\$ 2,1x10⁹ açúcar)



Produção Animal
(inclui couro e genética)

US\$ 8,8x10⁹

Fonte: IEA 2003

Avaliações Exrangeiras

- ⇒ USDA – Aprova o consumo de produtos de origem de animais clonados.
- ⇒ Canada – Relatório favoravel a aprovação baseados nos estudos do Dr. W. A. King.
- ⇒ Nova Zelândia – Aprova consumo de animais clonados.
- ⇒ Argentina – Não há regulamentação.



Conclusões

- ⇒ Animais clonados não oferecem riscos à saúde e tampouco à pecuária.
- ⇒ A clonagem animal é uma realidade no país que vive o estado da arte da tecnologia.
- ⇒ A clonagem animal pode ser uma ferramenta importante no futuro.

- ⇒ A disposição para qualquer eventual consulta ou contribuição.





• Muito Obrigado



Pós Doutorado

Alexandre R. Caetano
Yeda F. Watanabe
Sílvia Carambula
Gisele Z. Mignotti
Helena J. Alves
Andrea A. F. B. V. José
Cristina Ramires Ferreira

Doutorado

Raquel Z. Puelker
Paula Ripamonte
Selma Grossi
Érica Marson
Luiz Gustavo Figueiredo
Giovana F. K. Merigue
Fernando Henrique Biase
Alexandre Barreto Almeida
Sylvia Cortosezi
Moyses SW. Miranda
Felipe Braga

Mestrado

Sheila Merlo Garcia
Isabelle E. Picada
Lígia Mesquita
Patrícia M. Porciúncula
Fabiana Bressan
Weruska Biase

I. Científica/ Estagiários

José B. F. Ferraz Neto
Marcos Chiaratti
Katia L. Scharz
Mariana Baccaglini
Minus Esperandio
Renata. C. Cabral
Aline Luchiari
Flávio Perna Junior
Thiago De Bem
Fabiana Bressan

Técnicos

Giovana K. F. Merigue
Nilton P. Santos

Colaboradores

Claudia L. V. Leal
Lawrence C. Smith
Paul DeSousa
Joaquim M. Garcia
Cesar R. Esper
Raysildo B. Lôbo
Mario Binelli
J. Roberto Kifouri
Rubens P. Arruda
Anneliese Traldi
Eduardo Bigel
M. Angélica Miglino
Maria Lúcia Z. Dagli
J. Antônio Visintin
J. Buratini Junior
Mayra Ortiz
Luiz L. Coutinho
Ciro M. Barros
Ralph Steinborn
J. Bento S. Feraz

Joanir P. Eler
Lia A. Coelho
Antônio A. M. Maia
Ana Maria A. Spin
Yeda F. Watanabe
Alexandre R. Caetano
Michele R. Waratanabe
André Dayan
Michele Watanabe
Otávio M. Ohashi
Flávia Verechia
Eduardo Krieger
Eric Strauss
Anibal Vercesi
Vilceu Bordignon
Haris Lewin
Walt Yamazaki
Felipe Perecin
Paula Papa
Flávia Devechio Providelo

