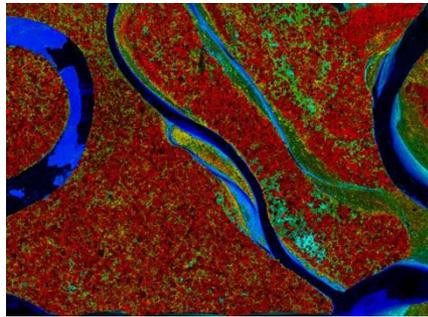


**Seminário para concorrer ao Cargo de diretor do INPA
Manaus – 02 de Junho de 2014**

**Plano de Gestão e Visão de Futuro para o
Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia**

**Dr. Luiz Renato de França
Professor Titular e Pesquisador 1A do CNPq
ICB/UFMG**



Introdução



- **Amazônia apresenta o mais rico e esplendoroso conjunto de ecossistemas de nosso planeta, o qual, apesar de seu incalculável valor, é ainda pouco conhecido.**
- **O diretor de uma importante e estratégica instituição como o INPA tem a enorme responsabilidade e o compromisso de visualizar este imenso tesouro no que ele representa, em todas as suas possíveis vertentes.**
- **Assim, este diretor deve ter uma visão científica, tecnológica, social, humanística e artística globalizada, e ao mesmo tempo focada no desenvolvimento da região Amazônica.**
- **Dentro de minha modesta concepção, e ao mesmo tempo diria ousada intuição e percepção, pretendo demonstrar neste seminário que me encontro bastante preparado para ter a honra e o privilégio de poder conduzir o INPA e os seus servidores, na nobre busca pelo desenvolvimento sustentável integrado e científico/tecnológico da Amazônia e de nosso País.**
- **Incertezas e dificuldades certamente virão mas, quando se pensa grande, são delas é que surgem as grandes idéias e soluções.**

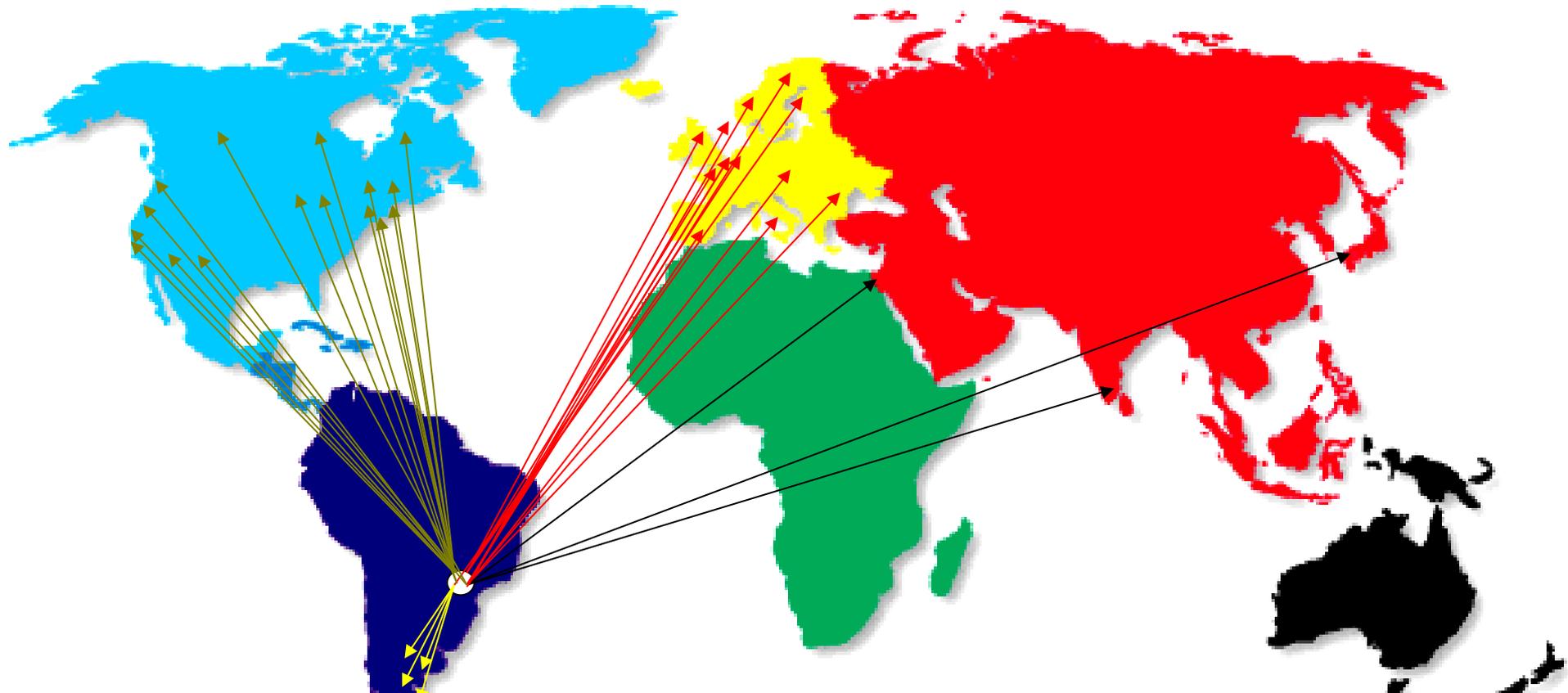


O candidato - Formação Acadêmica



- **1970 – Término do Ginásio em Jataí, Goiás. Início de minha busca pelo conhecimento e pela verdade.**
- **1978 – Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e considerado como o melhor aluno da turma.**
- **1979 – Ingresso, após concurso, como professor auxiliar na UFG.**
- **1985 – Especialização em Biologia Celular (Morfologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).**
- **1987 – Obtenção do título de mestre em Biologia Celular (Morfologia) pela UFMG.**
- **1989 – Ingresso, após concurso, como professor Assistente na UFMG.**
- **1991 – Obtenção do título de doutor em Biologia Celular (Morfologia) pela UFMG.**
- **1992 a 1994 – Pós-doutoramento no Departamento de Fisiologia da Escola de Medicina da Universidade do Sul de Illinois, Estados Unidos.**
- **A partir de 2003 - Professor Titular, após concurso, do Departamento de Morfologia do ICB/UFMG.**

Participações em Congressos Internacionais



- **USA** (Seattle, Phoenix, Long Beach, Minneapolis, Boston, Baltimore, Louisville, Washington, Newport Beach, Philadelphia, State College, San Francisco, Charleston, Champaign, Carbondale, Fort Collins, Springfield, Urbana-Champaign, San Antonio)
- **CANADA** (Montreal, Calgary)
- **EUROPE** (The Netherlands, France, Belgium, Italy, Spain, Scotland, Denmark, Sweden, Hungary, Portugal, Finland, Norway)
- **ARGENTINA** (Buenos Aires, Mar Del Plata, Córdoba, Tandil)
- **JAPAN, INDIA, Israel**

Colaborações Científicas e Intercâmbios Internacionais



- **USA and Canada**
- **EUROPE** (The Netherlands, France, Belgium, Scotland, Denmark, Sweden, Norway)
- **ARGENTINA** (Buenos Aires, La Plata)
- **JAPAN and India**

Colaboradores Estrangeiros

1. Paul Cooke - University of Illinois – USA
2. Marie-Claude Hofmann - University of Illinois/MD Anderson Cancer Center – USA
3. Andrzej Bartke – Southern Illinois University – USA
4. Luciano Debeljuk - Southern Illinois University – USA
5. Ricardo Calandra – IBYME/IMBICE – Argentina
6. Eduardo Spinedi - IMBICE – Argentina
7. Rudiger Schulz – University of Utrecht – The Netherlands
8. Ina Dobrinski – University of Calgary – Canada
9. Blanche Capel – Duke University – USA
10. Barry Hinton – University of Virginia – USA
11. Jannette Dufour – Texas Tech University – USA
12. Thierry Guillaudeux – University of Rennes 1 – France
13. Nathalie Dejuq-Rainsford – University of Rennes 1 – France
14. Bernard Jegou – University of Rennes 1 – France
15. Guido Verhoeven – Catholic University of Leuven – Belgium
16. Richard Sharpe – The University of Edinburgh – Scotland (UK)
17. Stefan Schlatt - Centre of Reproductive Medicine and Andrology, Germany
18. Goro Yoshizaki - Tokyo University of Marine Science and Technology – Japan
19. Yutaka Takeuchi - Tokyo University of Marine Science and Technology – Japan
20. Jim Cummins – Murdoch University – Australia
21. Rex Hess – University of Illinois – USA

Homem



CLINICS

REVIEW

Biotechnological approaches to the treatment of aspermatogenic men

Pedro Manuel Aponte,^{1,2} Stefan Schlatt,^{1,3} Luiz Renato de Franca¹

¹Federal University of Minas Gerais, Department of Morphology, Minas Gerais, Brazil; ²Central University of Venezuela, Department of Anatomy, Maracay, Venezuela; ³Center for Reproductive Medicine and Andrology, Münster, Germany.

Aspermatogenesis is a severe impairment of spermatogenesis in which germ cells are completely lacking or present in an immature form, which results in sterility in approximately 25% of patients. Because assisted reproduction techniques require mature germ cells, biotechnology is a valuable tool for rescuing fertility while maintaining biological fatherhood. However, this process involves, for instance, the differentiation of pre-existing immature germ cells or the production/derivation of sperm from somatic cells. This review critically addresses four potential techniques: sperm derivation in vitro, germ stem cell transplantation, xenologous systems, and haploidization. Sperm derivation in vitro is already feasible in fish and mammals through organ culture or 3D systems, and it is very useful in conditions of germ cell arrest or in type II Sertoli-cell-only syndrome. Patients afflicted by type I Sertoli-cell-only syndrome could also benefit from gamete derivation from induced pluripotent stem cells of somatic origin, and human haploid-like cells have already been obtained by using this novel methodology. In the absence of alternative strategies to generate sperm in vitro, in germ cells transplantation fertility is restored by placing donor cells in the recipient germ-cell-free seminiferous epithelium, which has proven effective in conditions of spermatogonial arrest. Grafting also provides an approach for ex-vivo generation of mature sperm, particularly using prepubertal testis tissue. Although less feasible, haploidization is an option for creating gametes based on biological cloning technology. In conclusion, the aforementioned promising techniques remain largely experimental and still require extensive research, which should address, among other concerns, ethical and biosafety issues, such as gamete epigenetic status, ploidy, and chromatin integrity.

KEYWORDS: Spermatogenesis; Azoospermia; Assisted Reproductive Techniques; Transplantation; Spermatozoa; Biotechnology.

Aponte PM, Schlatt S, Franca LR. Biotechnological approaches to the treatment of aspermatogenic men. *Clinics*. 2013;68(5):157-167.

Received for publication on August 21, 2012; Accepted for publication on August 30, 2012.

E-mail: rfranca@lib.ufmg.br

Tel.: +55 31 3409 2016

INTRODUCTION

Beyond the apparent anatomical simplicity of the male reproductive system, which has a basic design consisting of a pair of gonads with its corresponding efferent ducts and associated accessory sexual glands, there lies an overwhelmingly complex system that is responsible for gamete production and transport into the female tract for ultimate sexual reproduction. Although many aspects of the endocrine regulation of testis function are well understood and therapeutic options for hypogonadal men are available, many aspects of the multiple physiological processes involved in gamete development inside the testis are often deregulated and out of homeostasis, with the subsequent

outcome of absent or disturbed spermatogenesis, which leads to infertility. Human infertility is usually defined as the inability of couples to achieve pregnancy after 12 months of unprotected intercourse and is a problem that currently affects 10 to 15% of couples. An outstanding 50% of these cases are associated with male factors (1,2).

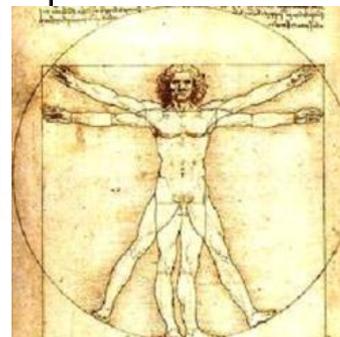
Specific etiologies of male infertility include systemic diseases (e.g., endocrine, infectious, and cancer), varicoceles, obstructive syndromes, genetic/chromosomal factors, testicular failure/hypogonadism, and cryptorchidism. Of all of the causes reported, approximately 12% of the determinants of primary dysfunction in the male reproductive organs are of unknown origin and are usually confounded by the context of multicausal origins (Figure 1).

Furthermore, it is clear that many cases of infertility are secondary to general systemic diseases or congenital defects, with reproductive consequences that may be treated when appropriate state-of-the-art procedures are implemented. Data in the literature show that 25 to 75% of cases (depending on the report/study) could theoretically be treated medically and/or surgically (Figure 1). In many cases, very few sperm are present in the testes, and they can

Copyright © 2013 CLINICS - This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

No potential conflict of interest was reported.

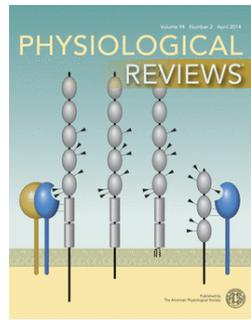
DOI: 10.6061/clinics/2013sep0118





O Candidato – Produtividade e Gestão Acadêmica

- **publicação de quase 120 artigos nos melhores periódicos científicos da área e publicação de 10 capítulos de livro. Quase 2500 citações no ISI (Fator H de 27) e cerca de 3300 citações no Google Scholar (Fator H de 29).**
- **Orientação (orientador principal) de quase 40 alunos de pós-graduação e número similar de alunos de iniciação científica. Supervisão de cerca de 10 pós-doutores. Três prêmios de melhor tese do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular do ICB/UFMG, sendo uma delas menção honrosa da UFMG.**
- **Professor mais produtivo da história do Departamento de Morfologia do ICB/UFMG.**
- **Apresentação de dezenas de palestras nacionais e internacionais e organização de vários simpósios e mini-cursos em eventos nacionais e internacionais.**
- **Um dos principais idealizadores da criação do periódico científico Animal Reproduction (Qualis B1/B2 na CAPES) em 2004.**



O Candidato – Gestão Acadêmica

- Representante da América Latina no corpo editorial da *Physiological Reviews* que tem um dos cinco maiores fatores de impacto (FI >30).
- Um dos principais idealizadores da criação do International Symposium on Animal Reproduction (ISABR). Presidente da edição de 2006 e agora da V edição de 2014. Cerca de 300 participantes em média e tem a língua inglesa como idioma oficial.
- Um dos mentores e co-organizador em 2013 da IV edição do Workshop on Male Reproductive Tract que contou com cerca de 200 participantes e que também teve a língua inglesa como idioma oficial.
- Coordenador brasileiro por quase 10 anos de profícuo intercâmbio estabelecido entre a UFMG e a Universidade de Rennes 1 da França.
- Membro titular do CA-Morfologia no CNPq durante três anos (2009-2011).
- Membro da diretoria (2014) da Sociedade Brasileira de Biologia Celular (SBBC).
- Membro do Conselho de Ensino e Pesquisa (CEPE) da UFMG.
- Coordenador dos projetos CT-Infra/FINEP do ICB por três anos (2010-12), auxiliando efetivamente na captação de quase sete milhões de reais para este renomado instituto.
- Um dos mentores e criador da Sociedade Brasileira de Andrologia (ANDROBR) que se encontra em implementação.



Plano de Gestão - A Ousadia do Possível



- **Aderência ao Plano Diretor (PD - Quinquênio 2011-2015) que é bastante sólido e abrangente.**
- **Se inteirar, de forma altamente compromissada, do nível atual de desenvolvimento e execução do PD vigente.**
- **Criar mecanismos de "escuta/participação" da comunidade do INPA para se conhecer os projetos em efetivo desenvolvimento e, assim, já se preparar para a elaboração do próximo plano de desenvolvimento plurianual.**
- **Trabalhar intensivamente na elaboração do novo PD (Quinquênio 2016-2020) onde, além da intuição, do conhecimento, da criatividade e da competência, as possíveis novas idéias e planos surgidos serão efetivamente levadas adiante.**



Plano de Gestão - Recursos Humanos e Financeiros



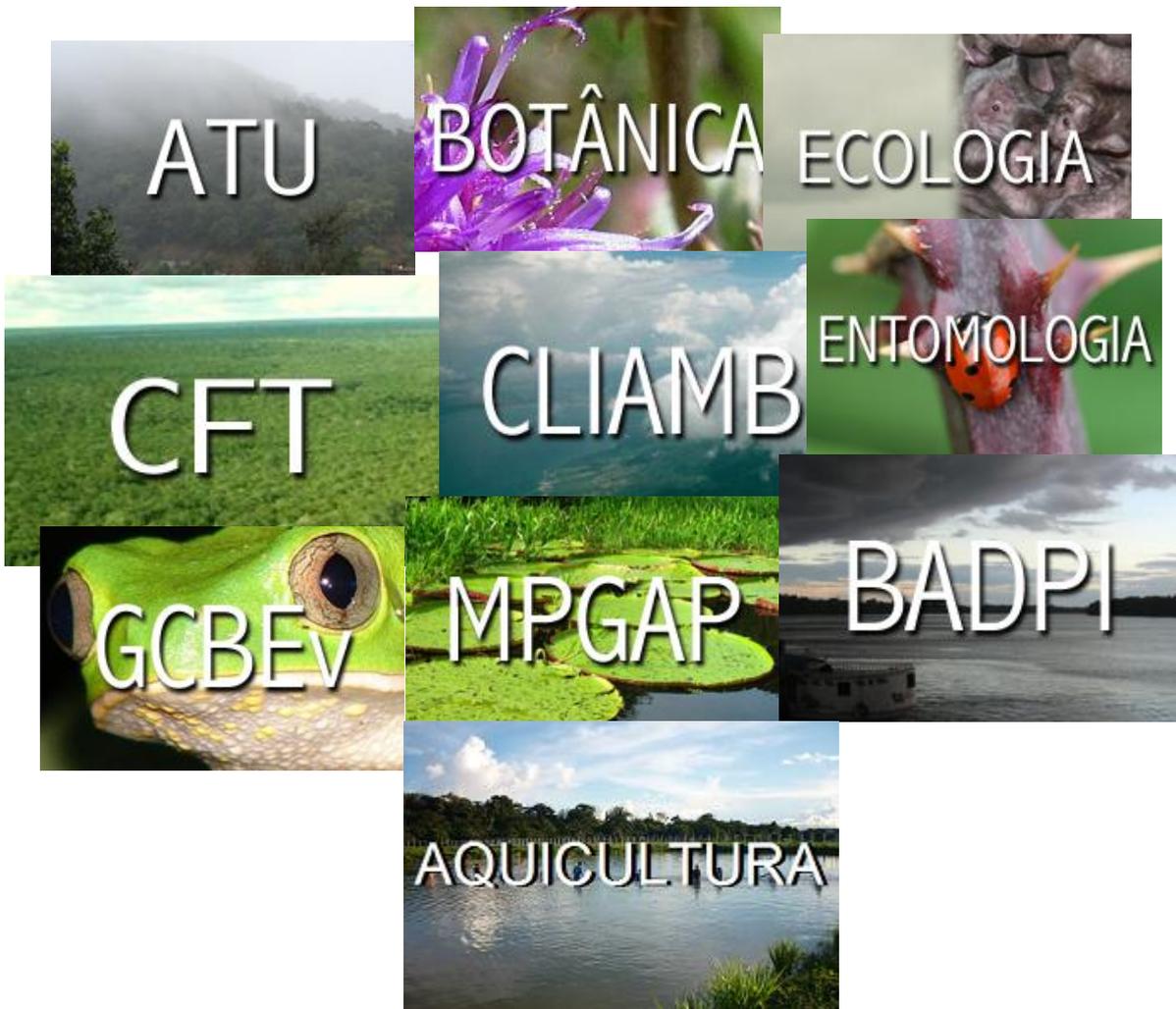
- **O bem mais precioso de qualquer instituição são os recursos humanos. Portanto, a contínua implementação de políticas que visem valorizar e capacitar os recursos humanos já existentes será uma das prioridades.**
- **Criação de mecanismos efetivos de inserção institucional para o aproveitamento de cientistas amazônicos de alta qualidade formados no INPA e em outras instituições da região Amazônica.**
- **Estabelecimento de políticas efetivas que atraiam jovens bem qualificados e entusiastas, além de indivíduos experientes e com reconhecida competência em suas áreas de atuação, tanto do país quanto do exterior.**
- **Continuidade de mecanismos que visem a captação intensiva de recursos financeiros. Incluindo-se aí, por exemplo, a captação de recursos da área privada e de fontes não governamentais, tanto nacionais como estrangeiras.**
- **Fortalecimento das Fundações de Apoio a Pesquisa na Amazônia, bem como a manutenção e mesmo a indução de outros programas federais de incentivo a pesquisa.**



Plano de Gestão Pesquisa e Pós-Graduação



1. **Agricultura no Trópico Úmido (3)**
2. **Botânica (4)**
3. **Ecologia (6)**
4. **Ciências de Florestas Tropicais (5)**
5. **Clima e Ambiente (4)**
6. **Entomologia (5)**
7. **Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (4)**
8. **Mestrado Profissionalizante em Gestão de Áreas Protegidas da Amazônia (3)**
9. **Biologia de Água Doce e Pesca do Interior (4)**
10. **Aquicultura (3)**





Plano de Gestão - Pesquisa e Pós-Graduação



- **Dar continuidade à implementação de ações que visem manter ou atingir padrões de excelência para todos os dez programas de pós-graduação do INPA.**
- **Criação outros programas de PG em áreas que sejam consideradas estratégicas. Ex: PG em Biotecnologia e Bioinformática, contemplando, dentre outras áreas: nanobiotecnologia, genômica e proteômica de microorganismos, plantas e animais; e bioprospecção de fármacos e produtos usando plataformas robóticas visando a busca de novas drogas e medicamentos.**
- **PG em Rede - Liderança através do INPA de ampla rede de instituições que tenham grupos de pesquisa bem qualificados e com interesses comuns em importantes tópicos atuais. Ex: Biologia do desenvolvimento e ecotoxicologia, onde o melhor entendimento de vias e mecanismos funcionais complexos de desenvolvimento, permitirá a efetiva preservação e o monitoramento das espécies amazônicas.**
- **Liderança do INPA na criação de Cursos de PG internacional com renomados parceiros de universidades do exterior, permitindo o ingresso em regime totalmente novo, imaginativo e ousado, particularmente agora que estamos interconectados no globo em tempo real (existem inúmeros potenciais parceiros interessados).**



Plano de Gestão - Pesquisa e Pós-Graduação



- **Busca de modelos experimentais até então pouco investigados ou mesmo desconhecidos e que apresentem potenciais biotecnológicos que possibilitem o desenvolvimento de drogas, medicamentos e outros produtos, além de possibilitar a investigação de mecanismos e interações biológicas.**
- **Criação de laboratórios associados ao INPA em diferentes universidades brasileiras, onde se encontram competentes pesquisadores que, em parceria com o INPA, auxiliariam efetivamente no crescimento da ciência amazônica.**
- **Para permitir maior visibilidade internacional ao INPA, bem como auxiliar na atração de futuros jovens pesquisadores de todo o mundo, inclusive para a pós-graduação, a reformulação e atualização do site do INPA, que estaria disponível em vários idiomas considerados estratégicos (ex: inglês, espanhol, etc...), seria também implementada.**
- **Para que o INPA se torne efetivamente um centro de referência internacional, através de convênios pertinentes e mesmo de recursos virtuais, cursos de vários diferentes idiomas (ex: inglês e espanhol) serão oferecidos aos servidores e discentes deste instituto, podendo inclusive envolver como tutores servidores do próprio INPA que já dominam línguas de interesse.**



Plano de Gestão - Pesquisa e Pós-Graduação



- **Coordeno na UFMG laboratório que tem expertise em metodologias que envolvem o transplante de células tronco germinativas e enxerto de fragmentos e suspensões celulares testiculares. As quais podem ser usadas na preservação do genoma de espécies ameaçadas de extinção e a exploração comercial daquelas com alto potencial econômico.**
- **Assim, proponho a criação no INPA de setor envolvendo biotecnologias aplicadas à reprodução de vertebrados, onde biobanco genômico e da biodiversidade envolvendo células tronco criopreservadas seria criado, representando importante legado para às futuras gerações.**
- **Através de plataformas tecnológicas o INPA pode exercer forte liderança na criação/cultivo de peixes amazônicos (ex: tambaqui, pirarucu e tucunaré) para pequenos/médios produtores, com finalidade econômica em circunstancia que seja também preservacionista, acoplada a sistema de beneficiamento e comercialização para todo o Brasil e para exportação.**
- **Já tenho contatos/Colaborações com grandes pesquisadores mundiais do Japão, Noruega, França, Israel, Holanda e Suécia, na área de produção e reprodução de peixes. Em congresso mundial recente (Portugal, Maio/20014) sobre reprodução de peixes, consegui trazer a próxima edição deste prestigioso evento para o Brasil em 2018.**

Transplante de Espermatogônias Tronco Peixes: Tilápia como modelo

A New and Fast Technique to Generate Offspring after Germ Cells Transplantation in Adult Fish: The Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Model

Samyra M. S. N. Lacerda¹, Sergio R. Batlouni^{1,2}, Guilherme M. J. Costa¹, Tânia M. Segatelli¹, Bruno R. Quirino¹, Bruno M. Queiroz³, Evanguedes Kalapothakis⁴, Luiz R. França^{1*}

¹Laboratory of Cellular Biology, Department of Morphology, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, ²São Paulo State University, Aquaculture Center (CAUNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brazil, ³GM Alevinos LTDA, Contagem, Minas Gerais, Brazil, ⁴Laboratory of Biotechnology and Molecular Markers, Department of General Biology, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Abstract

Background: Germ cell transplantation results in fertile recipients and is the only available approach to functionally investigate the spermatogonial stem cell biology in mammals and probably in other vertebrates. In the current study, we describe a novel non-surgical methodology for efficient spermatogonial transplantation into the testes of adult tilapia (*O. niloticus*), in which endogenous spermatogenesis had been depleted with the cytostatic drug busulfan.

Methodology/Principal Findings: Using two different tilapia strains, the production of fertile spermatozoa with donor characteristics was demonstrated in adult recipient, which also sired progeny with the donor genotype. Also, after cryopreservation tilapia spermatogonial cells were able to differentiate to spermatozoa in the testes of recipient fishes. These findings indicate that injecting germ cells directly into adult testis facilitates and enable fast generation of donor spermatogenesis and offspring compared to previously described methods.

Conclusion: Therefore, a new suitable methodology for biotechnological investigations in aquaculture was established, with a high potential to improve the production of commercially valuable fish, generate transgenic animals and preserve endangered fish species.

Citation: Lacerda SMSN, Batlouni SR, Costa GM, Segatelli TM, Quirino BR, et al. (2010) A New and Fast Technique to Generate Offspring after Germ Cells Transplantation in Adult Fish: The Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Model. PLoS ONE 5(5): e10740. doi:10.1371/journal.pone.0010740

Editor: Hongmei Wang, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, China

Received: March 12, 2010; **Accepted:** April 29, 2010; **Published:** May 20, 2010

Copyright: © 2010 Lacerda et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Funding: Financial support was provided by the Brazilian National Council for Research (CNPq); Minas Gerais State Foundation (FAPEMIG); Coordination for the Improvement of Higher Level Personnel (CAPES). The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing Interests: Bruno Queiroz is affiliated with GM Alevinos LTDA, which graciously and without any costs provided the tilapias used in the present study and facilities for the breeding experiments between transplanted males and non-transplanted females. GM Alevinos LTDA has no interest in patents, products in development or marketed products, as well as any other related activity, and the authors therefore declare that this does not alter their adherence to all the PLOS ONE policies on sharing data and materials.

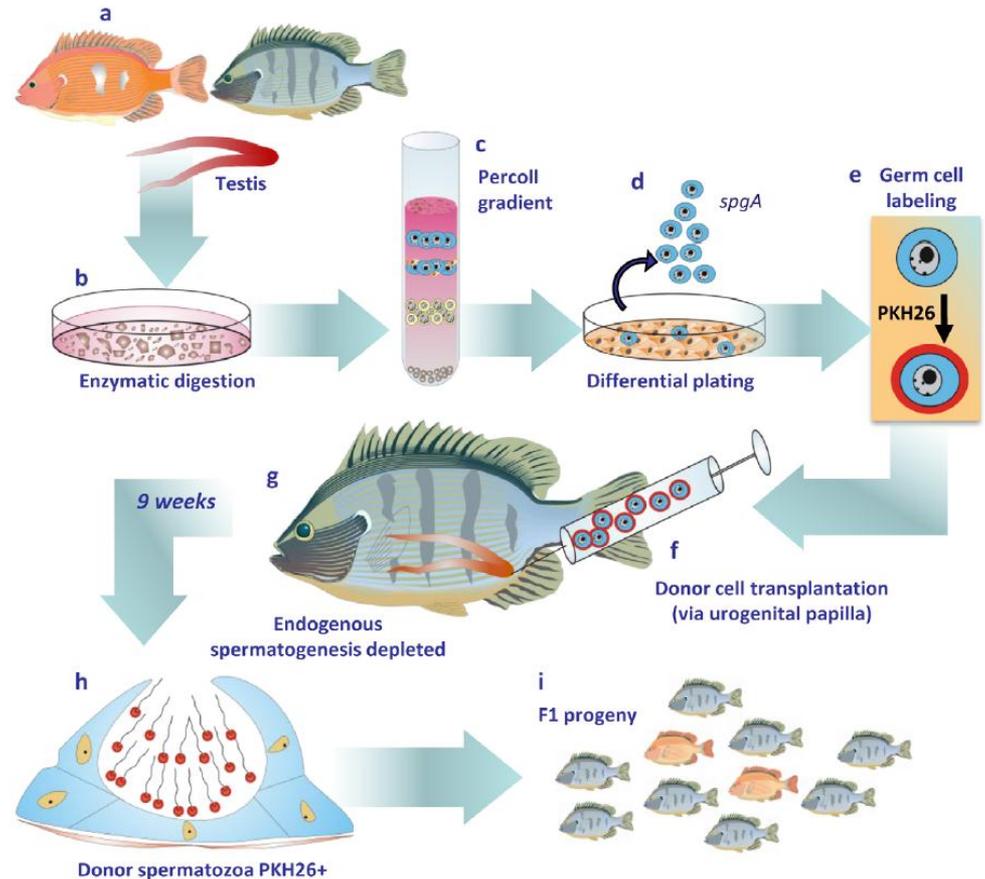
* E-mail: lfranca@ccbfmg.br

Introduction

Spermatogonial stem cell transplantation is a fascinating and very promising reproductive technology developed in 1994 by Brinster and collaborators [1]. Although clearly presenting phylogenetic limitations for different mammalian species [2], the transplantation of spermatogonial cells between males can result in a recipient animal producing fertile spermatozoa that carry the donor genotype. First established in rodents, spermatogonial stem cell transplantation has now been used in other mammalian species and enabled tremendous progress investigating the phenotypic and functional characteristics of this fundamental testicular stem cell. This technique also represents a valuable tool for studies involving biotechnology, *in vitro* culture, cryopreservation, transgenic animal production and the preservation of genetic stocks of valuable animals or endangered species [3]. In fish, germ cell transplantation has been performed using primordial germ

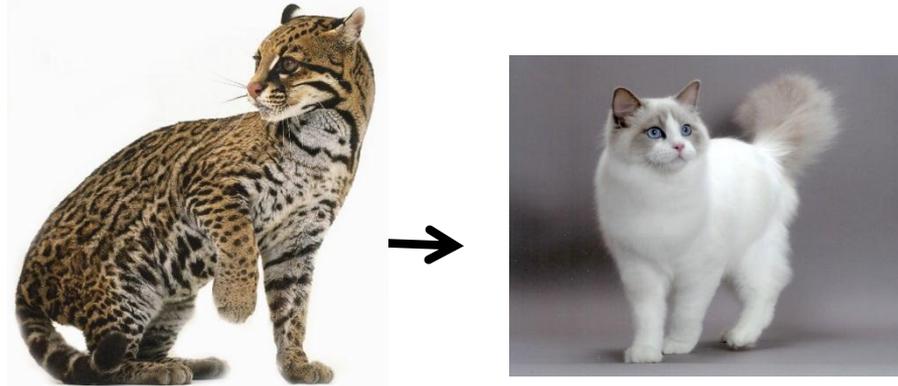
cells (PGCs) [4] or spermatogonia [5,6] microinjected into the coelomic cavity of newly hatched salmon and trout embryos, migrating thereafter to the undifferentiated gonads in a narrow window of development determined by the migration of the endogenous primordial germ cells. However, one substantial limitation to this technique is that it takes more than a year for the recipient salmonid gonads to become functionally mature and produce fertile sperm [4,5,6]. More recently, using a surgical procedure, it has been suggested that germ cell transplantation in juvenile fish could potentially be used as an approach to preserve endangered fish species [7].

In recent years, the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*; Cichlidae) has become the farmed fish species with the largest production expansion in aquaculture worldwide [8]. In addition to its fast growth rate, early sexual maturation and its capacity to adapt to a wide range of environmental and management conditions, the Nile tilapia has a great potential for experimental investigations,



Transplante de Espermatogônias Tronco na Preservação de Espécies Ameaçadas de Felídeos

PKH26



Jaguatirica
(*Leopardus pardalis*)

Gato doméstico
(*Felis catus*)

Journal of Andrology, Vol. 33, No. 2, March/April 2012
Copyright © American Society of Andrology

Germ Cell Transplantation in Felids: A Potential Approach to Preserving Endangered Species

ROBSON C. SILVA,* GUILHERME M. J. COSTA,* SAMYRA M. S. N. LACERDA,* SÉRGIO R. BATLONJI,† JAQUELINE M. SOARES,* GLEIDE F. AVELAR,* KARIN B. BÖTTGER,‡ SILVÉRIO F. SILVA JR.,§ MARIAS. NOGUEIRA,|| LEONARDO M. ANDRADES,¶ AND LUIZ R. FRANÇA*

From the *Laboratory of Cellular Biology, Department of Morphology and the †Department of Morphology, Institute of Biological Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil; the ‡Department of Basic Sciences, Federal University of Juiz de Fora, Diamantina, Brazil; the §Aquaculture Center (CAUNESP), São Paulo State University, Jaboticabal, Brazil; the ||Brazilian Nuclear Energy Commission—Nuclear Technology Development Center, Belo Horizonte, Brazil; and the ¶Associação Bichos Genéticos, Belo Horizonte, Brazil.

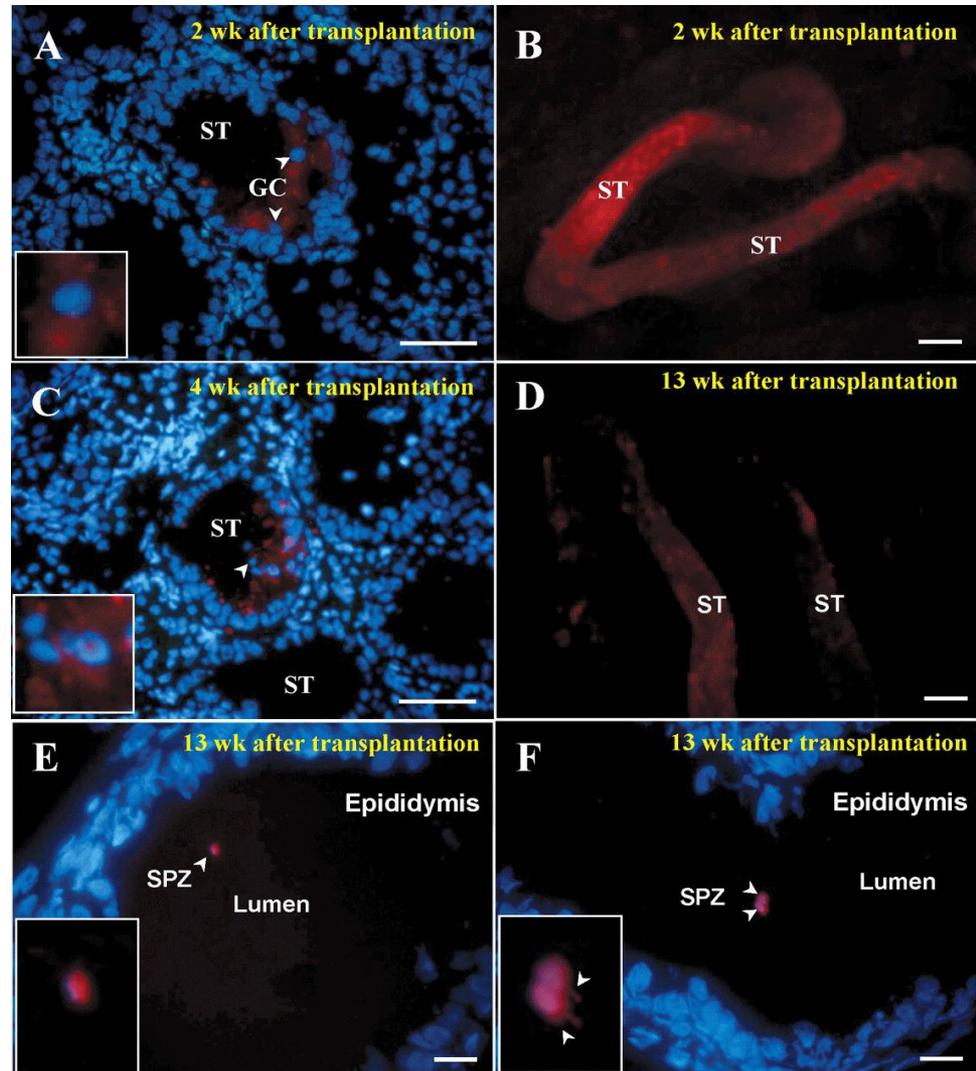
ABSTRACT. With the exception of the domestic cat, all members of the family Felidae are considered either endangered or threatened. Although not yet used for this purpose, spermatogonial stem cell (SSC) transplantation has a high potential to preserve the genetic stock of endangered species. However, this technique has not previously been established in felids. Therefore, we developed the necessary procedures to perform syngenic and xenogenic SSC transplants (eg, germ cell [GC] depletion in the recipient domestic cats, enrichment and labeling of donor cell suspension, and the transplantation method) in order to investigate the feasibility of the domestic cat as a recipient for the preservation and propagation of male germ stem from wild felids. In conjunction with luteal treatment, local x-ray fractionated radiation was a more effective approach to isolating endogenous spermatogonia. The results of both syngenic and xenogenic transplants revealed that SSCs were

able to successfully colonize and differentiate in the recipient testis, generating elongated spermids several weeks posttransplantation. Specifically, ovoid spermatozoa were observed in the cat epididymis 13 weeks following transplantation. As donor GCs from domestic cats and oviducts were able to develop and form tubules in the recipient environment, seminiferous tubules, these findings indicate that the domestic cat is a suitable recipient for SSC transplantation. Moreover, as modern cats descended from a medium-size cat that existed approximately 10 to 11 million years ago, these results strongly suggest that the domestic cat could be potentially used as a recipient for generating and propagating the genome of wild felids.

Key words: Testis, x-ray radiation, spermatogonial stem cell transplantation, luteal treatment, domestic cat (*Felis catus*, order Carnivora, family Felidae).

2009; Mikkoila et al., 2006). Regarding wild mammalian species, this methodology also offers great potential for studies involving the preservation of the genetic stock of genetically valuable or endangered species (Khairola et al., 2005; McLean, 2005; Kim et al., 2006). Technically, SSC transplantation involves the injection of a germ cell suspension obtained from a donor testis into the seminiferous tubules of recipient testes that either have undergone endogenous germ cell depletion through treatment with chemotoxic drugs or radiation or are naturally devoid of germ cells (eg, WW⁺ mutant mice). The SSCs present in the injected cell suspension are capable of colonizing the recipient seminiferous tubules and reestablishing spermatogenesis (Ogawa et al., 1997; Oakley and Brinster, 2006). Cross-species (xenogenic) spermatogonial transplantation in rodents, such as from rats to mice and from mice to rats, has also been performed, leading to the production of sperm in the recipient testes (Clauscher et al., 1996; Ogawa et al., 1999a; Zhang et al., 2006), whereas hamster to mouse

Supported by CAPES, CNPq, and FAPESP.
Correspondence to: Dr. Luiz Renato de França, Laboratory of Cellular Biology, Department of Morphology, Institute of Biological Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil (31270-901) (e-mail: lfranca@icb.ufmg.br).
Received for publication December 28, 2010; accepted for publication May 11, 2011.
DOI: 10.21646/jandrol.110.02598





Plano de Gestão - Pesquisa e Tecnologia



- **Investimentos em laboratórios de certificação de produtos naturais, procurando-se também estabelecer colaborações efetivas com outros centros de excelência já estabelecidos no Brasil e no exterior. Atuação do INPA como referência regional no que se refere a análises de alimentos, nutrição e segurança alimentar.**
- **investimentos em geração de energia limpa, como, por exemplo, biogás produzido a partir da biomassa.**
- **Procurar sempre alcançar o balanço adequado entre a pesquisa básica e a inovação e a biotecnologia.**
- **Etnofarmacologia - Investir em ações que selecionem "tecnologias" locais visando à extração e melhoramento de produtos obtidos da flora e que sejam eventualmente transformados artesanalmente em cosméticos, perfumes e medicamentos.**



Plano de Gestão - Logística e Extensão



- **Integração efetiva com empresas da Zona Franca e entre os outros núcleos (Acre, Rondônia e Roraima) do INPA, que deverão ser atuantes e modernizados.**
- **Aprofundamento da integração com as Universidades amazônicas e o estabelecimento de outros núcleos (ex: Amapá), bem como a integração efetiva com outros países amazônicos.**
- **Investimentos em redes de informática, estando aí incluída, de forma integrada, rede virtual de bibliotecas, centros virtuais e físicos de coleções taxonômicas, bancos genômicos, e centros de imagens com aparelhos e microscópios modernos de alta resolução. Permitindo também o armazenamento seguro de informações e de mega-dados.**
- **Criação, através do INPA, de evento nacional, no mínimo a cada dois anos, sobre a temática "A Amazônia e a Sociedade Brasileira".**
- **Divulgação do conhecimento sobre a Amazônia pela internet, integrando os conhecimentos avançados com os conhecimentos práticos (conhecimentos tácitos) dos povos amazônicos. Ainda neste contexto (extensão/divulgação), a disponibilização de material de divulgação para o ensino básico no Brasil será feita, inserindo assim o INPA na comunidade e na vida dos cidadãos, desde a mais tenra idade.**



Novos Desafios e Visão de Futuro



- **A Amazônia como nova fronteira será o coração vivo e pulsante de um mundo totalmente globalizado e interconectado em tempo real.**
- **Captação de recursos de grande monta que permitam, num ciclo virtuoso, expandir a liderança regional e internacional do INPA, resultando em real aumento do IDH da região Amazônica.**
- **Integrar os olhares de dentro para fora com aqueles que perscrutam e descortinam de fora para dentro, propiciando, através de ações mais ousadas, atrair entusiasmados pesquisadores nacionais e internacionais que queiram contribuir de forma ímpar com o desenvolvimento da região Amazônia.**
- **Propiciar que o Brasil siga adiante e desempenhe o real papel de liderança e de referência que se espera de um País de intrínseca grandeza natural como o nosso.**
- **O indivíduo e a natureza deverá ser o foco principal das ações e dos benefícios dos desenvolvimentos científico-tecnológicos gerados.**



CONHECIMENTO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
RECURSOS HUMANOS

...