



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Bruno Bernardino Versiani

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório

Aspiração e Seleção de Oócitos em Vacas de Corte e Leite no Brasil e na
Bolívia

Araguaína/TO

2025

Bruno Bernardino Versiani

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório

Aspiração e Seleção de Oócitos em Vacas de Corte e Leite no Brasil e na
Bolívia

Relatório apresentado à Universidade Federal
do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências
Agrárias (CCA), para obtenção do título de bacharel
em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira
Gomes

Araguaína/TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT

Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V563r Versiani, Bruno.

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório: Aspiração e Seleção de Oócitos em Vacas de Corte e Leite no Brasil e na Bolívia / Bruno Versiani. - Centro de Ciências Agrárias - CCA, TO, 2025.

41 f.

Relatório de Graduação (Graduação - em Medicina Veterinária) -- Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.

Orientador: Márcio Gianordoli Teixeira Gomes.

1. Fertilidade Animal. 2. Ovário. 3. Reprodução Assistida.

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Bruno Bernardino Versiani

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório

Aspiração e Seleção de Oócitos em Vacas de Corte e Leite no Brasil na
Bolívia

Relatório apresentado à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias (CCA), curso de Medicina Veterinária. Foi avaliado para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de aprovação: __ / __ / ____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes (UFNT)

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Coelho Ribeiro (UFNT)

Med. Vet. Murilo Versiani Carneiro

Dedico este trabalho a Deus, à minha família e a todos que, com apoio e incentivo, contribuíram para a minha trajetória ao longo destes anos de graduação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me abençoar, me guiar e estar presente nos momentos de dificuldade, sendo meu amparo constante. Reconheço que sem a presença dEle nada teria sido possível. Agradeço também ao meu santo de devoção, São Bento, por ser meu protetor e intercessor ao longo desses anos de graduação.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Maria Gorete Pereira e Cássio Versiani, por me proporcionarem a oportunidade de ingressar em uma universidade, pelo apoio incondicional, por sempre estarem ao meu lado ao longo dessa jornada e por não medirem esforços para me proporcionarem um futuro melhor. Com eles aprendi valores fundamentais, como integridade, bondade e resiliência diante das adversidades da vida. Agradeço também à minha irmã, Giovana Versiani, por sempre me incentivar e me ouvir com paciência nos momentos de dificuldade e incerteza. E agradeço a minha namorada por ser meu porto seguro durante os anos de graduação.

Ao meu primo, Murilo Versiani, por ter influenciado minha escolha pela Medicina Veterinária, profissão pela qual me apaixonei desde o primeiro contato. Que nunca mediu esforços para me ensinar tudo sobre seu vasto conhecimento na área e me levar para acompanhar na prática seus atendimentos. Sem dúvida é a minha maior referência que tenho dentro da profissão e foi essencial para minha formação.

Aos produtores rurais e aos colaboradores, em especial da Fazenda São Bernardo e da Fazenda Palomina. Que abriram as portas de suas propriedades e me deram a oportunidade para aprender e me desenvolver durante esses últimos anos em que estive na universidade.

Aos professores da Universidade Federal do Norte do Tocantins, principalmente a Profa. Dr^a. Ana Paula Ribeiro, em que fui monitor de sua matéria, onde pude desfrutar da oportunidade que me foi dada, além de, admirar a pessoa e a profissional que ela é. Agradeço também ao Prof. Dr. Jorge Ferreira e ao Prof. Dr. Marco Giannoccaro, que são professores e profissionais exemplares.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes, que me ajudou e auxiliou durante este momento de finalização da minha graduação. Sou grato a todos os conselhos em que me deu para me tornar um profissional melhor.

A toda equipe Fertiliza, em especial ao Dr. Claudiney Martins e a Priscila Reis, por me receberem de braços abertos em Cuiabá. Durante os dias de estágio longe de casa, vocês me acolheram. Durante o pouco tempo juntos me ensinaram muito sobre a área de reprodução animal, além de, ensinamentos valiosos sobre a vida e sempre estarem buscar de conhecimento e do aprimoramento profissional.

*Seja forte e corajoso. Não tenha medo,
porque o Senhor, o seu Deus, estará com
você por onde você andar.*

(Josué, 1:9)

RESUMO

Para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), é exigido a realização do estágio curricular no décimo e último período da graduação. Desse modo, o aluno deve escolher uma área de interesse que possibilite a vivência da rotina profissional e a conciliação entre a teoria aprendida com a prática do campo. Assim sendo, foi optado por realizar o estágio curricular na empresa privada Fertiliza, com sede em Cuiabá e com atuação no Brasil, Bolívia e Paraguai, especializada em consultoria e serviços em reprodução bovina. Entre os serviços prestados está a inseminação artificial, transferência de embriões, aspiração folicular, produção in vitro de embriões, exames andrológicos e congelamento de sêmen e embriões. Tais biotecnologias da reprodução são fundamentais no campo da reprodução bovina e, quando aplicadas corretamente, contribuem significativamente para o avanço do melhoramento genético nas propriedades rurais.

Palavras-chave: Fertilidade animal. Ovário. Reprodução assistida

ABSTRACT

To obtain the degree of bachelor's in Medicine Veterinary from the Federal University of Northern Tocantins, the completion of a curricular intership during the tenth and final semester of the undergraduate program is required. In this context, the student must choose an area of interest that allows for the experience of professional routine and the integration of theoretical knowledge with practice. Accordingly, I chose to carry my internship at the private company Fertiliza, located in Cuiabá, which operates in Brazil and Bolivia, and is specialized in consulting and services in bovine reproduction. Among the services provided are artificial insemination, embryo transfer, ovum pick-up, in vitro embryo production, andrological examinations, and freezing of semen and embryos. These reproductive biotechnologies are essential in the field of bovine reproduction and, when properly applied, contribute significantly to the advancement of genetic improvement in rural properties.

Keywords: Animal Fertility. Assisted Reproduction. Ovary.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fachada da empresa Fertiliza localizada em Cuiabá-MT.....	18
Figura 2 – Dependências internas da empresa Fertiliza. A: Laboratório de produção in vitro de embriões (PIVE). B: Sala destinada para esterilização de materiais e preparo de anestésicos. C: Sala de reuniões.....	19
Figura 3 – Brinco de identificação das vacas receptoras de embriões gestantes no programa da SEAF no Mato Grosso.....	20
Figura 4 – Material utilizado no procedimento para aspiração folicular de oócitos bovino.....	25
Figura 5 – Aplicação de anestésico para realização de bloqueio epidural em fêmea bovina da raça nelore.....	26
Figura 6 – Posicionamento correto da guia de aspiração no fundo de saco vaginal e posicionamento do ovário para a formação de imagem.....	27
Figura 7 – Imagem de um ovário em ultrassonografia transvaginal com presença de pequenos folículos.....	27
Figura 8 – Diferentes tamanhos entre dois modelos de guia de aspiração folicular com transdutor micro convexo para ultrassom da marca Sonoscape. A: guia de tamanho convencional utilizada na aspiração folicular de vacas e novilhas, com agulha 18G. B: guia de aspiração com estrutura menor para usar em bezerras, com agulha 20G, de calibre menor.....	28
Figura 9 – Tubos Falcon de 50ml identificados e com previsão de produção antes de serem encaminhados para a seleção e rastreabilidade de oócitos.....	29
Figura 10 – Mesa organizada com os materiais necessários para a lavagem e a seleção dos oócitos.....	30
Figura 11 – Filtragem do fluido aspirado de folículos ovarianos contendo oócitos de vacas da raça nelore, Cabaña Mucarzel.....	31
Figura 12 – Classificação morfológica de oócitos em diferentes graus.....	32

Figura 13 – À esquerda oócitos degenerados que não serão enviados para o laboratório de PIVE, à direita oócitos viáveis que serão maturados para a produção de embriões.....	32
Figura 14 – Criotubo com meio de maturação in vitro (MIV), acrescido de óleo mineral e gás.....	33
Figura 15 – Relatório de aspiração folicular preenchido com todos os dados necessários.....	34
Figura 16 – Departamentos da Bolívia.....	35
Figura 17 – Bezerra da raça nelore oriunda de PIVE, Cabaña Mucarzel.....	37
Gráfico 1 - Localização em porcentagem por estado e país das propriedades visitadas durante o estágio.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Serviços realizados durante o estágio e a quantidade de vezes em que o foi prestado.....	21
Tabela 2 – Propriedades em que foi prestado serviço pela Fertiliza e o município em que estão localizadas.....	22
Tabela 3 - Raças trabalhadas durante o estágio e o número de animais de cada raça.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCZ	Associação Brasileira dos Criadores de Zebu
ASOCEBU	Asociación Boliviana de Criadores de Cebú
BPS	Solução Salina Tamponada com Fosfato
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CCO	Complexo Cumulus–Oócito
CO₂	Dióxido de Carbono
FICEBU	Federação Internacional dos Criadores de Zebu
FIV	Fertilização In Vitro
ha	Hectare
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
INE	Instituto Nacional de Estatística
MG	Minas Gerais
MIV	Maturação In Vitro
mL	Mililitros
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de Mercúrio
MT	Mato Grosso
MS	Mato Grosso do Sul
N₂	Nitrogênio Molecular
O₂	Oxigênio Molecular
OPU	Ovum Pick-up

PIVE	Produção In Vitro de Embriões
SEAF	Secretaria da Agricultura Familiar
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TETF	Transferência de Embriões em Tempo Fixo
UA	Unidade Animal
UI	Unidade Internacional
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	18
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	21
3.1 ASPIRAÇÃO FOLICULAR.....	24
3.2 LAVAGEM E SELEÇÃO DOS OÓCITOS.....	30
4 PECUÁRIA NA BOLÍVIA.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Durante o período de graduação para receber o título de bacharel em medicina veterinária pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) o aluno no décimo e último período escolherá uma área de interesse dentro da medicina veterinária e neste período deve passar pelo estágio curricular supervisionado obrigatório. Durante este período irá acompanhar um veterinário e irá vivenciar a prática, auxiliar em suas atividades e conciliar a teoria aprendida durante a graduação com a prática do campo.

O estágio teve início no dia 10/03/2025 no campo da reprodução animal, com ênfase na reprodução bovina, na empresa Fertiliza, que atualmente está sediada na cidade de Cuiabá, Mato Grosso e sob a orientação do Professor Márcio Gianordoli Teixeira Gomes e do Supervisor Claudiney de Melo Martins. O estágio encerrou-se na data 23/05/2025, perfazendo um total de 416 horas totais, sendo distribuídas em 8 horas diárias de segunda a sexta-feira, com uma carga horária de 40 horas semanais.

Durante este período foi possível vivenciar e auxiliar nos mais diversos serviços que a empresa prestava, entre eles, diagnóstico gestacional por meio da ultrassonografia transretal, sexagem fetal, inseminação artificial em tempo fixo (IATF), aspiração folicular (OPU), produção in vitro de embriões (PIVE), transferência de embriões em tempo fixo (TETF), exame andrológico em touros, colheita in vivo de embriões e seleção de oócitos.

Com essas atividades foi possível aperfeiçoar e desenvolver habilidades de conteúdos observados durante a graduação. Aliás, foi possível acompanhar e aprender como se portar na frente de um cliente, personalizar serviços de acordo com a necessidade da fazenda e como contornar as dificuldades que são encontradas no campo por um médico veterinário.

Outras tarefas que foram realizadas além dos serviços prestado a campo foram atividades internas no laboratório e na sede da empresa em Cuiabá. Como a preparação de meio para a maturação de oócitos, acompanhar a fertilização in vitro, envase de embriões, interpretação de dados, organizar e checar os materiais que vão ser levados a campo e realizar vistoria das doses de sêmen nos botijões de nitrogênio da empresa.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular supervisionado obrigatório foi realizado na empresa privada Fertiliza (figura 1), com mais de 14 anos de mercado, sediada em Cuiabá-MT, e possui uma filial em Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia. Sob a supervisão do médico veterinário Dr. Claudiney de Melo Martins, que trabalha juntamente com sua esposa e médica veterinária Priscila Olimpio Reis. Atualmente, o foco da empresa está na consultoria na reprodução bovina e no laboratório de produção in vitro de embriões (PIVE) bovinos.

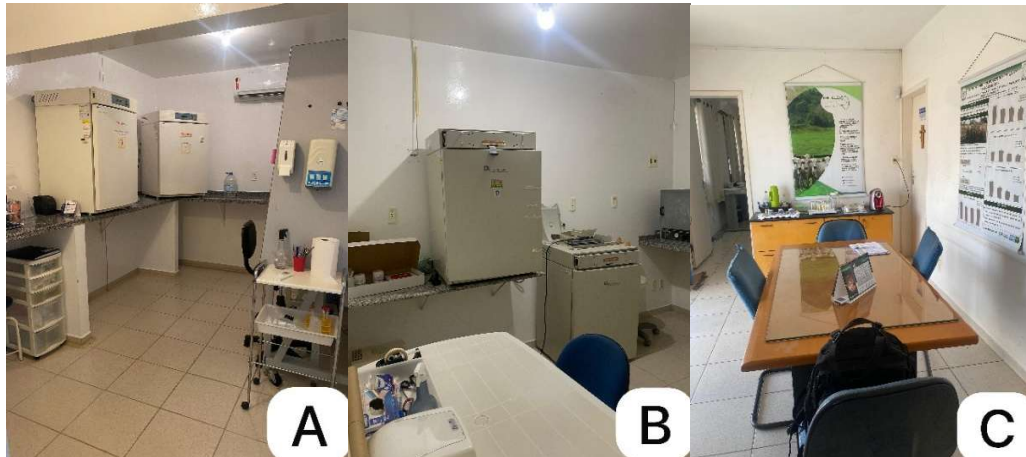
Figura 1 - Fachada da empresa Fertiliza localizada em Cuiabá-MT.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

A empresa está localizada em Cuiabá-MT, na Avenida Paraguassu, nº140, Bairro Pico do Amor. O horário de funcionamento é de segunda à sexta-feira das 08:00h até às 17:00h. possui área para recepção e reunião com clientes, escritório com computadores para a equipe, laboratório, área de esterilizações de materiais (figura 2), almoxarifado para guardar os materiais de campo, área para armazenamento dos botijões de nitrogênio, cozinha e lavabo.

Figura 2 – Dependências internas da empresa Fertiliza. **A:** Laboratório de produção in vitro de embriões (PIVE). **B:** Sala destinada para esterilização de materiais e preparo de anestésicos. **C:** Sala de reuniões.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025

A equipe atual da Fertiliza possui em sua totalidade 4 veterinários. Um veterinário para a realização das aspirações ovarianas, outro veterinário encarregado em realizar protocolos hormonais, diagnósticos gestacionais e a inovulação dos embriões nas receptoras; no laboratório possui mais uma veterinária para realizar a PIVE, além de outra veterinária responsável pela parte administrativa e seleção de oócitos a campo quando se faz necessário.

Atualmente a empresa está focada na produção e reprodução de animais de alto valor genético e zootécnico por meio da propagação da genética de animais registrados em suas determinadas associações e com superioridade genética. O objetivo da empresa é entregar o melhoramento genético pelo Brasil, Bolívia e Paraguai. Atualmente presta serviço em propriedades de corte e leite, em grandes propriedades já renomadas como por exemplo a Nelore Jandaia que já conta com mais de 60 anos de seleção de nelore PO e o Grupo BP e NPP que hoje possuem 30 mil hectares no Mato Grosso do Sul. Entretanto possui projetos juntamente com a Secretaria de Estado da Agricultura Familiar de Mato Grosso (SEAF) para pequenos produtores e agricultura familiar, que consiste na produção embriões de Girolando $\frac{1}{2}$ e transferir nas receptoras de pequenas propriedades produtoras de leite em vários municípios do estado, como Bom Jesus, Chapada dos Guimarães, Nova Nazaré e Santa Teresinha.

Na figura 3, é possível visualizar o brinco de identificação obrigatório que era utilizado nas receptoras do programa `Mato Grosso Produtivo` da Secretaria da Agricultura Familiar. Todas as vacas prenhas de embriões deste programa eram devidamente identificadas e após o nascimento os animais produtos de PIVE também recebiam o mesmo brinco para identificação, a não utilização do brinco estaria sujeito a multa.

Figura 3 - Brinco de identificação das vacas receptoras de embriões gestantes no programa da SEAF no Mato Grosso.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio curricular foram realizadas diversas atividades dentro da área de reprodução animal. Na tabela 1 demonstra-se as atividades realizadas e o número total de serviços realizados durante o estágio.

Tabela 1 – Serviços realizados durante o estágio e a quantidade de vezes em que foi prestado.

Serviço Prestado	Quantidade
Diagnóstico de Gestação	1301
OPU	370
Laboratório de PIVE	2
TETF	419
Seleção de Oócito	964
Relatório	3
IATF	631
Andrológico	370
Colheita de Embriões	40
Manejo Hormonal	191
Aspiração de oócitos post mortem	158
TOTAL	4449

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025

Ao total durante o estágio foram prestados serviços em 11 municípios, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais; além de serviços fora do país, como por exemplo na Bolívia. Na tabela 2 consta o nome de cada propriedade que foi visitada e seus respectivos municípios.

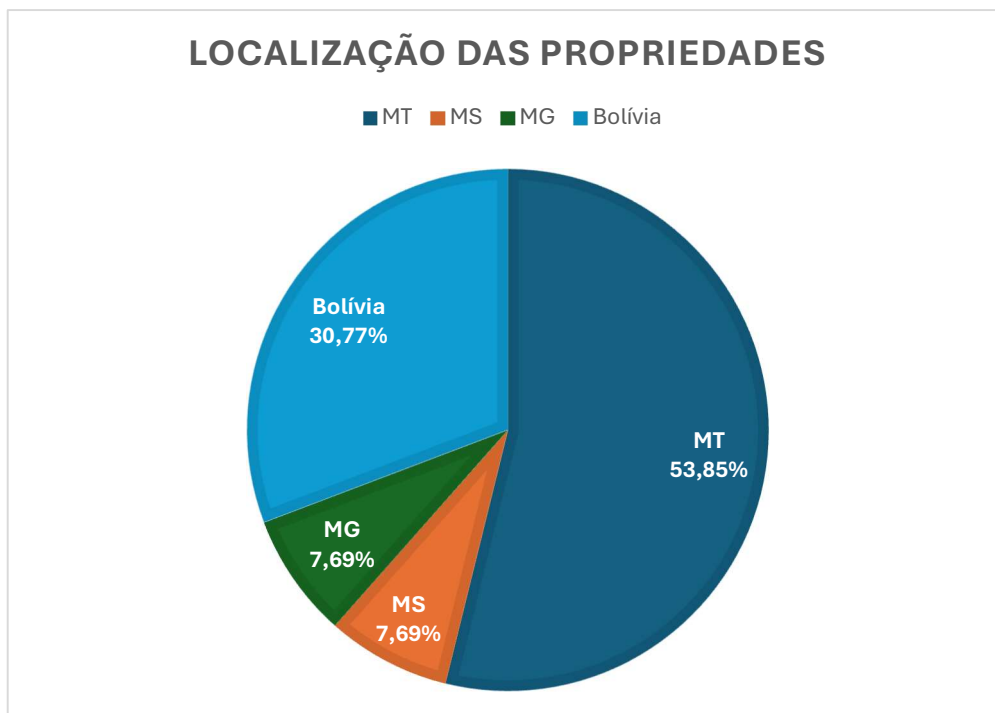
Tabela 2 – Propriedades em que foi prestado serviço pela Fertiliza e o município em que estão localizadas.

Propriedade	Município
Estância Santa Laura	Campo Verde, MT, Brasil
Fazenda Barranco Vermelho	Planalto da Serra, MT, Brasil
Fazenda Mores	Campo Verde, MT, Brasil
Fazenda Pouso das Araras	S. Antônio do Levenger, MT, Brasil
Fazenda São Francisco	Araputanga, MT, Brasil
Propriedades SEAF	Chapada dos Guimarães, MT, Brasil
Propriedades SEAF	Nova Nazaré, MT, Brasil
Nelore Jandaia	Santa Vitória, MG, Brasil
Fazenda Londrina II	Porto Murtinho, MS, Brasil
Cabaña Mucarzel	San Ramón, Bolívia
Hacienda Canaan	Assención de Guarayos, Bolívia
Hacienda Las Palmeras	Assención de Guarayos, Bolívia
Hacienda San Marcos	San Javier, Bolívia

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025

O gráfico 1 tem o objetivo em demonstrar em porcentagem a localização das propriedades que foram visitadas durante o estágio curricular. As propriedades rurais que estão situadas no Brasil foram representadas pelo seu respectivo estado e as fazendas que se localizam fora do Brasil, foram identificadas de acordo com o seu país de origem.

Gráfico 1 - Localização em porcentagem por estado e país das propriedades visitadas durante o estágio.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025

Outro fator interessante ressaltar foram as raças trabalhadas dentro do estágio. Pois foram prestados serviços em propriedades focadas na produção de carne e em propriedades que buscavam a produção de leite.

Tabela 3 – Raças trabalhadas durante o estágio e o número de animais de cada raça.

Raça	Quantidade
Angus ½	474
Gir	63
Girolando	316
Mestiço	84
Nelore	2432
Total	3369

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025

3.1 ASPIRAÇÃO FOLICULAR

Devido a necessidade de multiplicar vacas com superioridade genética, de alto valor zootécnico e com características desejáveis dentro de um sistema de produção; foram criadas biotecnologias da reprodução para permitir aumentar o número de descendentes que uma vaca considerada uma doadora de embriões pode produzir em sua vida útil. A produção *in vitro* de embriões é uma biotecnologia reprodutiva que se iniciou para fins de produção comercial de embriões bovinos no ano 1998 pelo projeto de inovação tecnológica financiado pelas empresas Beabisa Agricultura LTDA e Gertec Tecnologia de Embriões (GALLI, 2003).

O procedimento de aspiração folicular é realizado utilizando-se um equipamento de ultrassom com auxílio de um transdutor micro convexo, que é fixado a uma guia de aspiração, com uma agulha acoplada em sua extremidade. A pressão de vácuo é obtida com uma bomba de vácuo, ajustada entre 60 e 80 mmHg, que levará os oócitos até um tubo de 50ml (Mainardes, 2010).

Na figura 4 é possível visualizar todos os materiais que são necessários para realizar o procedimento OPU. Dentre os materiais necessários estão: luvas de látex e de palpação retal, camisinhas sanitárias, agulhas, aparelho ultrassonográfico, guia de aspiração, bomba de vácuo, álcool 70%, lidocaína 2%, recipiente contendo gel para ultrassom e frasco com soro e heparina.

Figura 4 - Material utilizado no procedimento para aspiração folicular de oócitos bovino.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Esta técnica tem como vantagens a aspiração de oócitos de fêmeas incapazes de manter uma gestação, novilhas a partir dos 6 meses de idade e fêmeas que estejam até no 3º mês de gestação ou no pós parto (Gonçalves, 2007). Atualmente, a aspiração folicular tem sido realizada geralmente em momentos aleatórios do ciclo estral, sendo que o principal aspecto para esta situação se refere à praticidade desta técnica para a equipe de aspiração. Assim, podem ser feitas alterações nas datas de aspiração sem consequências para quaisquer segmentos envolvidos, seja o pecuarista e o laboratório de PIVE (Seneda et al., 2006).

Outro benefício da técnica é a não interferência no estado fisiológico do animal, não exige estimulação hormonal exógena e as sessões de aspiração folicular podem ser realizadas a cada 15 dias ou mensalmente (GALLI; LAZZARI, 1996; NAGAI, 2001; VARAGO et al., 2008). A equipe da Fertiliza optou por realizar os procedimentos com um intervalo de aspirações de 30 a 45 dias, devido a fatores de logística e manejo da propriedade. Importante ressaltar que, segundo Viana (2003) deve-se levar em consideração os danos que aspirações frequentes podem ocasionar à fêmea, como áreas de fibrose do estroma ovariano, infiltrado de células inflamatórias e áreas de aderência entre os ovários e fímbrias ou tubas uterinas.

Apesar de comumente não ser usado nenhum protocolo hormonal para a realização a aspiração folicular, em alguns casos pode ser usado para aumentar a quantidade ou melhorar a qualidade dos oócitos. A manipulação da dinâmica folicular com o objetivo de sincronizar o início de uma nova onda, visando ao recrutamento de maior número de estruturas, pode ser utilizada para a obtenção de elevado número de oócitos, para a realização da OPU e, sobretudo, aumentar a eficiência da técnica. Isto é possível desde que se tenha perfeito entendimento da fisiologia do ciclo estral bovino para poder manipulá-lo de forma adequada (BINELLI et al., 2006).

É mais indicado para animais senis e para vacas que possui baixas quantidades de folículos para serem aspirados causado por algum fator patológico ou disfunção hormonal. Devido a estes fatores, protocolos que incluem o uso de benzoato de estradiol adjunto a altas concentrações de

progesterona são utilizados para a emergência de uma nova onda folicular 4 dias após seu uso (OLIVEIRA, 2014).

Primeiramente, as doadoras foram colocadas dentro de um tronco de contenção para oferecer maior conforto e segurança para o animal e para o veterinário que irá realizar o procedimento. Após isso, com cautela, o veterinário realiza a anestesia epidural, a solução é elaborada pela própria equipe, que consiste na mistura de 5g de lidocaína em pó a cada 250ml de soro fisiológico com cloreto de sódio 0,9%, para que então se torne uma solução de lidocaína a 2%. É administrado 3ml na articulação sacro caudal (figura 5). O procedimento é realizado para a dessensibilização da região pélvica do animal e facilitar o manejo.

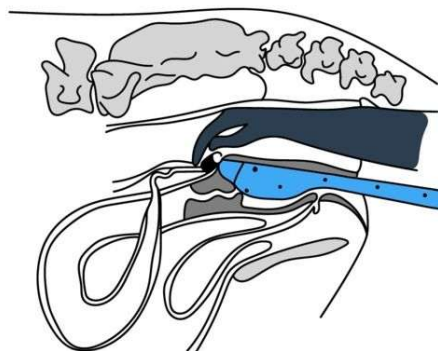
Figura 5 – Aplicação de anestésico para realização de bloqueio epidural em fêmea bovina da raça nelore.



Fonte: Arquivo pessoal

Após o animal devidamente dessensibilizado, o veterinário responsável pelo procedimento irá realizar o exame ginecológico e avaliação dos ovários que deve ser feito antes da realização da aspiração folicular. Então, a guia de aspiração acoplada com o transdutor do ultrassom é inserida até o fundo de saco vaginal (demonstrada na figura 6). Com o auxílio da palpação retal os ovários são tracionados e posicionados para que possa ser feito uma imagem nítida na ultrassonografia.

Figura 6 - Posicionamento correto da guia de aspiração no fundo de saco vaginal e posicionamento do ovário para a formação de imagem.



Fonte: Nbryo

Uma das maiores dificuldades dentro da OPU é conseguir manipular o ovário de maneira correta e fazer uma boa imagem no ultrassom para a realização da aspiração folicular. A figura 7 demonstra a visualização de ovário com pequenos folículos por meio da ultrassonografia transvaginal.

Figura 7 - Imagem de um ovário no ultrassom com presença de pequenos folículos.

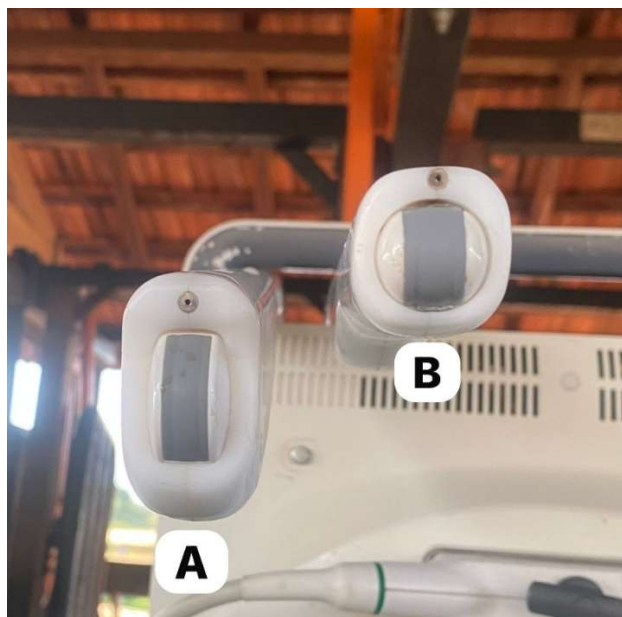


Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Para ser possível a realização das aspirações em algumas das propriedades que foram prestado serviço, fez necessário o uso de duas guias de aspiração de diferentes tamanhos, pois foi trabalhado bezerras de 6 a 8 meses de idade, e vacas multíparas. Nesse caso, o tamanho da guia deveria ser

compatível com o tamanho do animal, para que assim não ocasionasse lesões ou até mesmo rupturas do canal vaginal dos animais menores (figura 8).

Figura 8 - Diferentes tamanhos entre dois modelos de guia de aspiração folicular com transdutor micro convexo para ultrassom da marca Sonoscape. **A**: guia de tamanho convencional utilizada na aspiração folicular de vacas e novilhas, com agulha 18G. **B**: guia de aspiração com estrutura menor para usar em bezerras, com agulha 20G, de calibre menor.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

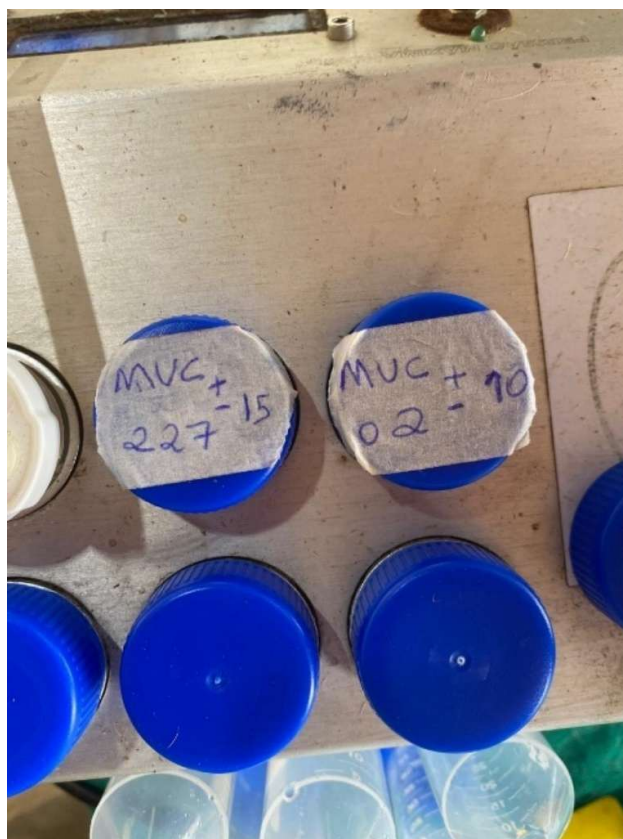
A coleta de oócitos em fêmeas bovinas é realizada pela punção folicular de um ovário de cada vez, de forma cuidadosa para não os lesionar, com uma agulha acoplada a uma sonda transvaginal, de forma que os folículos a serem puncionados são observados na tela do ultrassom. Os oócitos aspirados dos folículos devem ter diâmetro de 2 a 8mm e os folículos menores que o mínimo de 2 mm são incapazes de recomeçar a fase de meiose e os maiores de 8 mm normalmente se deparam em estágio de atresia para a maturação, tornando essas duas formas inviáveis (GONÇALVES, 2017).

Os oócitos aspirados são puxados pela bomba de vácuo com uma pressão de aproximadamente de 70mmHg e são levados até os tubos Falcon de 50ml aquecidos a uma temperatura de 37°C para mimetizar a temperatura da vaca e manter a qualidade dos oócitos aspirados. O que estaria de acordo com

Mainardes (2010), pois a pressão do vácuo recomendada em seu artigo é de 60mmHg até 80mmHg. O meio de armazenamento e de lavagem de agulha era usado soro fisiológico com cloreto de sódio 0,9% acrescidos de 5,0UI/ml de Heparina. A heparina tem função anticoagulante, não permitindo a formação de coágulos no tubo Falcon em que estão os oócitos antes de serem levados ao laboratório.

Finalizando a aspiração folicular, todos os materiais descartáveis devem ser trocados, entre eles luva de palpação, camisinha sanitária da guia de aspiração e agulha. Além que deve ser realizado a limpeza da guia de aspiração e a limpeza da mangueira que transporta os oócitos, a fim de evitar misturar oócito de duas doadoras distintas e evitar contaminações. Desse modo, o tubo utilizado deve ser devidamente identificado e anotado a previsão de oócito aspirados para informar o técnico que irá realizar a seleção e rastreabilidade dos mesmo em laboratório, como demonstra a figura 9.

Figura 9 - Tubos Falcon de 50ml identificados e com previsão de produção antes de serem encaminhados para a seleção e rastreabilidade de oócitos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

3.2 LAVAGEM E SELEÇÃO DOS OÓCITOS

Após a OPU, o conteúdo aspirado devia ser levado para um laboratório provisório montado dentro da fazenda, em um local limpo, sombreado e de preferência o mais perto possível do local da aspiração. Os materiais necessários para realizar a lavagem e seleção de oócitos são: aquecedor de tubos, mesa aquecedora, lupa binocular, pipetas, ponteiras, placas de Petri, transportadora de oócitos, cilindro de gás e bloco de anotações (figura 10).

Figura 10 - Mesa organizada com os materiais necessários para a lavagem e a seleção dos oócitos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

O conteúdo aspirado deve ser lavado com solução salina tamponada com fosfato (BPS) e filtrada em um filtro de coleta de embriões e oócitos até que o conteúdo esteja translúcido (figura 11). O sedimento restante localizado no filtro de coleta deve ser repassado para uma placa de Petri de 90mm e então se iniciará o rastreamento dos oócitos e contagem.

Figura 11 - Filtragem do fluido aspirado de folículos ovarianos contendo oócitos de vacas da raça nelore, Cabaña Mucarzel.

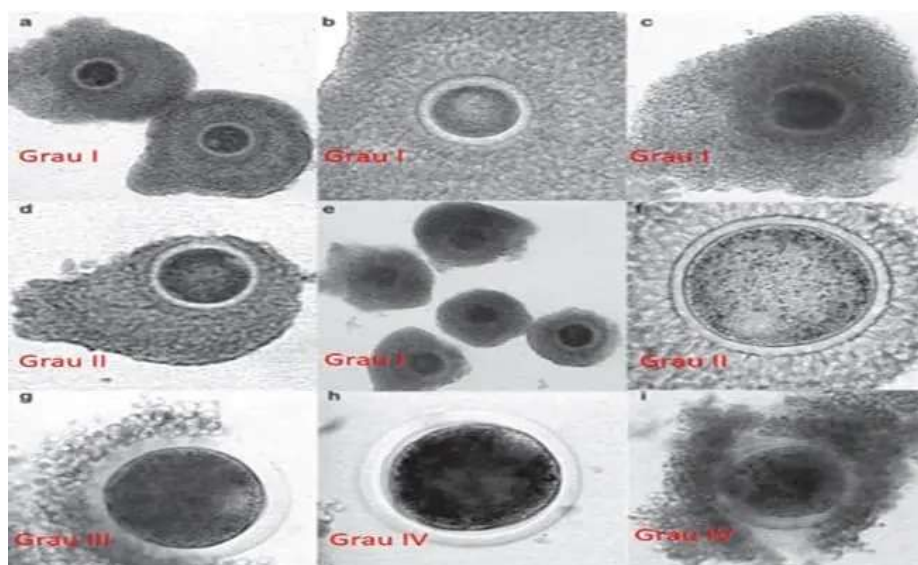


Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Os oócitos devem ser classificados de I a V (DE LOOS et al., 1991), em que:

- a) Grau I: revestimento com multicamadas de cumulus compacto, ooplasma homogêneo e complexo cumulus-oócito (CCO) claro e transparente;
- b) Grau II: revestimento de três a cinco camadas de cumulus compacto, ooplasma homogêneo ou com regiões escuras na periferia e complexo cumulus-oócito ligeiramente mais escuro e menos transparente;
- c) Grau III: pouco revestimento de células do cumulus (uma a três camadas), ooplasma irregular com picnose e complexo cumulus-oócito escuro;
- d) Grau IV ou atrésico: cumulus expandido com células escuras e em grumos, e complexo cumulus-oócito escuro e irregular
- e) Grau V ou desnudo: sem camadas do cumulus e com ooplasma uniforme ou com granulações.

Figura 12 – Classificação morfológica de oócitos em diferentes graus



Fonte: Rehagro

Na figura 13, compara oócitos degenerados com oócitos viáveis de grau I, II e III que foram levados para a realização da fertilização in vitro no laboratório da Fertiliza em Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia

Figura 13 – À esquerda oócitos degenerados que não serão enviados para o laboratório de PIVE, à direita oócitos viáveis que serão maturados para a produção de embriões.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Após a avaliação, os oócitos classificados em grau I, II e III são passados do meio de lavagem para o meio de maturação, para que sejam enviados para

o laboratório de PIVE. Apesar dos oócitos de Grau V, não serem considerados viáveis, é comum selecioná-los e enviar juntamente com os viáveis, pois é usual a perda do revestimento de células do cumulus durante a pressão que foi submetido durante a aspiração ou durante a lavagem do tubo.

Ao armazenar os oócitos viáveis nos criotubos de maturação (figura 14), eles são gaseificados com 5% de CO₂, 5% de O₂ e 90% de N₂, com óleo mineral por cima para prevenir mudanças de pH, temperatura e contato do meio com o ar (STRINGFELLOW et al., 1998). Posteriormente deve armazenar os criotubos com os gametas dentro da transportadora, para que se mantenham em temperatura adequada, 37°C. Até que cheguem no laboratório de PIVE e sejam realocados para as incubadoras até o momento da FIV.

Figura 14 – Criotubo com meio de maturação in vitro (MIV), acrescido de óleo mineral e gás.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Ao finalizar o processo todos os dados devem ser repassados para o "Relatório de Aspiração Folicular". Onde deve conter a identificação da propriedade, identificação dos animais, raça, touro que deverá ser acasalado, horário em que foi realizada a seleção dos gametas de cada animal, a classificação dos oócitos e suas quantidades. Como é demonstrada na figura 15.

Figura 15 – Relatório de aspiração folicular preenchido com todos os dados necessários.



FERTILIZA®
Consultoria em Reprodução Animal

Rua Professora Neuzi Lula Rodrigues, 55
Bairro Barra do Para - Cuiabá/MT
Contato: 65 3025-2355 / 3025-6688 / 99610-9800
Nº 721

FICHA CONTROLE - PRODUÇÃO IN VITRO DE EMBRIÕES

RELATÓRIO DE ASPIRAÇÃO FOLICULAR

Data: 5/4/2025 Início: 09:00 Término: 11:15

Propriedade: SPT MARCOS

Proprietário: ROSETO PEREIRA / MARIO OLIVEIRA Quirometragem:

Município: SAN JAVIER - GOIÁS Fone (s): Fax:

Administrador / Veterinário: E-mail:

RELATÓRIO DE ASPIRAÇÃO FOLICULAR


Nº	Doadora	RGD	Raça	Touro	Raça	Horário	G I	G II	G III	Viáveis	Atreídeg	Des.	TOTAL
1	162		Grav	ROBERTO F.	Grav	09:00			10	10	21	4	35
2	410			ROBERTO F.		09:05		2	3	5	-	-	5
3	172			ROBERTO F.		09:20		-	11	11	2	2	15
4	420			ROBERTO F.		09:20		-	5	5	2	3	10
5	64			GUEDELO F.		09:30		1	11	12	4	3	19
6	152			ROBERTO F.		10:00		6	20	26	20	2	28
7	67			ROBERTO F.		10:05		-	6	6	2	-	8
8	235			ANTONIZONI F. GR.		10:10		-	4	4	1	-	5
9	62			GUEDELO F.		10:40		-	3	3	-	1	10
10	411			GUEDELO F.		10:50			10	10	4	2	16
11	416			ANTONIZONI F.		11:00		-	4	4	1	-	5
12	419			ANTONIZONI F.		11:05			4	4	-	-	4
13	421			ANTONIZONI F.		11:15		-	7	7	8	-	15
										103			

TOTAL RECUPERADO

* Qualidade dos Círculos - GI, GII, GIII, Atrédeg, Des. Desfeitos.
* Viáveis, Total de Círculos Recuperados Qualidade Grau I, II e III. Total de Círculos Recuperados na Aspiração Folicular.

OBSERVAÇÕES

Nº DE DOSES	TOURO



Responsável

Nome Completo: _____

CPF: _____

Responsável

Nome Completo: _____

CPF: _____

Responsável Fertiliza

Fonte: Arquivo pessoal, 2025

4 PECUÁRIA NA BOLÍVIA

Atualmente, a Bolívia possui uma população de aproximadamente 12.245.000 habitantes e PIB de US\$ 45 bilhões (The World Bank). Com uma extensão territorial de 1.098.580 km², de acordo com o IBGE, tem em sua totalidade, segundo dados do INE, 11 milhões de cabeças de bovinos, sendo em sua maioria da raça Nelore. Podendo-se comparar com o estado do Tocantins que atualmente também possui 11 milhões de cabeças de bovinos. A região maior produtora de gado na Bolívia é o Departamento de Santa Cruz, região fronteira com o Brasil, demonstrado na figura 16.

Figura 16 - Departamentos da Bolívia.



Fonte: Dreamstime

A história da pecuária boliviana remonta ao século XVII (1676), quando as missões religiosas jesuítas de Marbán, del Castillo e Barace entraram em território boliviano, colonizando as terras baixas com uma cruz na frente (Combès, 2005). Alguns séculos depois, um colono guarani de Isoso, em Santa Cruz, cuja comunidade viu vacas pela primeira vez no século XIX, disse que as pessoas não sabiam o que elas eram, e os velhos e velhas, surpresos, disseram que elas tinham paus na cabeça (Combès, 2005).

A época “de ouro” da pecuária ocorreu em meados do século XIX e ao longo do século XX com a venda de carne para o interior do país, mercado ligado

ao aumento da extração mineira nas terras altas. Assim, consolidaram-se as criações de gado no Chaco e o deslocamento de territórios indígenas (Combès, 2019).

No início dos projetos de produção de animais melhoradores, animais registrados em suas associações foram importados do Brasil, para que assim conseguissem formar uma base de rebanho com um gado que já possui índices zootécnicos satisfatórios para o mercado interno e externo. De acordo com o site Veterquímica os primeiros relatos de importação de raças zebuínas foram feitos em 1945 com o objetivo de gerar cruzamentos, buscando descendentes com maior rusticidade, adquiridos no Brasil por famílias pioneiras no departamento de Beni.

Hodiernamente, a Bolívia já detém sua própria associação para as raças zebuínas, criada em 1975, a Asociación Boliviana de Criadores de Cebú (ASOCEBU). A ASOCEBU é um dos pilares fundamentais para o registro de animais de raça pura, graças aos seus convênios interinstitucionais locais e internacionais, entre os quais se destacam a ABCZ (Associação Brasileira de Criadores de Zebu) e a FICEBU (Federação Internacional de Criadores de Zebu).

O território boliviano apresenta uma grande diversidade de ecossistemas e tipos de produção, e os sistemas de produção também variam, mesmo dentro de uma mesma região. As taxas de lotação de animais em pastagens nativas variam amplamente de região para região; nas ecorregiões de Beni variam de 0,25 a 0,29 unidade animal por hectare (UA/ha), com valores de 0,14 UA/ha a 0,06 UA/ha nas ecorregiões de floresta seca de Chiquitano; de 0,12 a 0,06 UA/ha na região subandina; até 0,04 a 0,03 UA/ha nas planícies do Chaco (MDRyT, 2012).

Em comparação, segundo dados do site Canal do Criador do ano de 2021 a média do Brasil de lotação em pasto é de 0,97UA/ha. Chegando a ser quase 4 vezes maior que na Bolívia. Sendo que, no Brasil possui em sua totalidade 238,6 milhões cabeças de bovinos (IBGE, 2024).

Desde 2018, com o início das importações feitas pela China, o mercado de carne boliviano aqueceu e estas importações consolidou como o maior propulsor da cadeia produtiva da carne nacional, registrando investimentos

significativos em infraestrutura e tecnologia para tornar a produção nacional um mercado atrativo para atender à demanda. Segundo o jornal Los Tiempos a Bolívia teve uma produção anual estimada de 320.000 toneladas. Desse montante, 290 mil toneladas são destinadas ao consumo interno, enquanto 30 mil são exportadas para o mercado internacional.

Com as biotecnologias da reprodução hoje presente como a inseminação artificial e a produção in vitro de embriões, a produtividade tanto de leite quanto de carne tem melhorado na Bolívia. Desse modo, foi possível reduzir o intervalo de partos, aumentar o peso à desmama (figura 17), aumentar a qualidade e quantidade de leite produzido e melhorar a conformação frigorífica dos animais. De acordo com o Sistema Integrado de Informacion Productiva (SIIP) era esperado que em 2023 a produção de leite apresentasse um crescimento de 1,7%, com mais de 10,5 milhões de litros de leite comparado a 2022.

Figura 17 - Bezerra da raça nelore oriunda de PIVE, Cabaña Mucarzel.



Fonte: Arquivo pessoal, 2025

Ao analisarmos a oportunidade de se estabelecer sistemas de criação de gado de corte em outros países próximos ao Brasil, como por exemplo, a Bolívia, percebe-se o potencial para atividade pecuária que este país apresenta. Possivelmente devido à alta fertilidade natural do solo e ao baixo custo das terras (Albino, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melhoramento genético realizado por meio de ferramentas genômicas e acasalamentos dirigidos, e a reprodução animal, como por exemplo, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a produção in vitro de embriões, estão revolucionando a pecuária mundial e tornando-a cada dia mais eficiente e produtiva. Durante o período de estágio o graduando pode aprender novas técnicas dentro da área de reprodução bovina e aprimorar as técnicas que já obteve durante a universidade e de estágios não curriculares, com profissionais que são referência no Brasil. Ademais, foi permitido conhecer várias regiões, climas e vegetações pelo Brasil e Bolívia, além de, conhecer novas pessoas, realizando um network imensurável, e com isso, aprender novas culturas e línguas. O estágio curricular obrigatório pode mostrar a rotina árdua de um veterinário e ensinar como realizar tarefas apesar das dificuldades. Será um divisor de águas e os ensinamentos profissionais e pessoais não serão esquecidos pelo graduando.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, R.L. **Relatório de Estágio Supervisionado: Boviplan Consultoria Agropecuária Ltda.** Monografia apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências da disciplina ZOO – 498, Vivência Empresarial, 2011.

BINELLI, M.; IBIAPINA, B.T.; BISINOTTO, R. S. Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas dos tratamentos de sincronização do crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34, p.1-7, 2006.

COMBÈS, I. (2005). **Etno-historias del Isoso: Chané y chiriguano en el Chaco boliviano (siglos XVI a XX)**. La Paz: Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA) / Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB). 396 p. Acesso em: 30 mai. 2025.

COMBÈS, I. (2019). **Hijos del Pilcomayo. Los últimos tobas de Bolivia**. Cochabamba: ILAMIS / Itinerarios / Centro de Investigaciones Históricas y Antropológicas. Colección Scripta Autochtona, 23. 240 p. Acesso em: 30 mai 2025.

DE LOOS F, KASTROP P, VAN MAURYK P, et al. Heterologous cell contacts and metabolic coupling in bovine cumulus oocyte complexes. **Molecular Reproduction and Development**, 28:255-259. 1991.

Dreamstime – **Santa Cruz Vermelho destacado no mapa da Bolívia**. Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/santa-cruz-vermelho-destacado-no-mapa-da-bol%C3%ADvia-ilustra%C3%A7%C3%A3o-image189891282>. Acesso em: 23 mai. 2025.

GALLI, C.; DUCHI, R.; CROTTI, G.; TURINI, P.; PONDERATO, N.; COLLEONI, S.; LAZZARI, G. Bovine embryo technologies. **Theriogenology**, v. 59, p. 599–616, 2003.

GALLI, C.; LAZZARI, G. Practical aspects of IVM-IVF in cattle. **Anim. Reprod. Sei.**, [s.l.], v.42, p.371-379, 1996.

GONÇALVES, P. B. D. Produção in vitro de embriões bovinos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.212-217, abr./jun. 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Países**. Disponível em: <https://pais.es.ibge.gov.br/#/dados/bolivia>. Acesso em: 23 mai. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de Bovinos (Bois e Vacas)**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 03 mai. 2025

INE - **Cabezas de Ganado Bovino Por Año, Según Grupo de Edad y Sexo, 2014-2023**. Disponível em: <https://anuario.ine.gob.bo/2023/paginas/cap04.html>. Acesso em: 23 mai. 2025.

Jornal Los Tiempos - **Sector ganadeiro de Bolívia: producción, exportación y necesidad de regular a intermediários**. Disponível em: <https://www.lostiempos.com/actualidad/opinion/20241125/columna/sector-ganadero-bolivia-produccion-exportacion-necesidad-regular>. Acesso em: 30 mai. 2025.

MAINARDES GA. Aspiração folicular, produção in vitro e manipulação de embriões bovinos. Trabalho de conclusão de curso. **Universidade Tuituti do Paraná Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde**. 2010.

MDRyT – Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (2012). **Compendio Agropecuario 2012. Observatorio Agroambiental y Productivo**. La Paz, Bolívia. p. 151.

NAGAI, T. The improvement of in vitro maturation systems for bovine and porcine oocytes. **Theriogenology**, [s.l.], v.55, p.1291-1301, 2001.

OLIVEIRA, Clara Slade; SERAPIÃO, R. V.; QUINTÃO, Carolina Capobiango Romano. **Biotécnicas da reprodução em bovinos**: minicursos ministrados durante o 3º Simpósio “Biotécnicas da Reprodução em Bovinos” no Laboratório de Reprodução Animal do Campo Experimental Santa Mônica. Brasília: Embrapa Gado de Leite, 2014.

Rehagro - **Produção in vitro de embriões bovinos: como funciona o processo**. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/producao-in-vitro-de-embrioes/>. Acesso em: 23 mai. 2025.

SENEDA MM, SANTOS GMG, SILVA KCF, et al Situação atual da aspiração folicular e fecundação in vitro. In: **Anais do 2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina, PR. p. 172. 2006.

Sistema Integrado de Información Productiva: **Situacion Productiva del Sector Lechero a Nivel Nacional. Boletin informativo NO.4**. Disponível em: <https://siip.produccion.gob.bo/repSIIP2/documento.php?n=2900>. Acesso em: 30 mai. 2025.

STRINGFELLOW DA, SEIDEL SM. **Manual da sociedade internacional de transferência de embriões**: um guia de procedimento e informações gerais para uso em tecnologia de transferência de embriões enfatizando procedimentos sanitários. Illinois. 1:180. 1998.

VARAGO, F.C.; MENDONÇA, L.F.; LAGARES, M.A. Produção in vitro de embriões bovinos: estado da arte e perspectiva de uma técnica em constante evolução. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, Belo Horizonte, v. 36, p. 100-109, 2008.

Veterquímica. **El Potencial de La Ganadería de Bolívia: Una Genética Para El Mundo**. Disponível em: [https://www.veterquimica.cl/el-potencial-de-la-ganaderia-de-bolivia-una-genetica-para-el-mundo/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20ganader%C3%ADa,delante%20\(Comb%C3%A8s%2C%202005\)](https://www.veterquimica.cl/el-potencial-de-la-ganaderia-de-bolivia-una-genetica-para-el-mundo/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20ganader%C3%ADa,delante%20(Comb%C3%A8s%2C%202005)). Acesso em: 30 mai. 2025.

VIANA, J. H. M. Caracterização de seqüelas subseqüentes à punção folicular em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 3, p.119-124, jul./set. 2003.

World Bank Group. **GDP (Current US\$)**. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>. Acesso em: 23 mai. 2025.

World Bank Group. **Population, total**. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.TOTL>. Acesso em: 23 mai. 2025.