

## **METODOLOGIA DE ENSINO DA DISCIPLINA DE MANIPULAÇÃO DE GAMETAS E EMBRIÕES: RELATO DA EXPERIÊNCIA E IMPACTO NA FORMAÇÃO DO BIOTECNOLOGISTA**

**YASMIM DE MACEDO CORRÊA<sup>1</sup>; LARISSA NEY BASSINI<sup>2</sup>; LAURA DE VARGAS MAIOCCHI<sup>3</sup>; PÂMELLA DA COSTA<sup>4</sup>; PEDRO HENRIQUE DALÁ NORA QUATRIN<sup>5</sup>; PRISCILA MARQUES MOURA DE LEON<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [yasmimcorress2@gmail.com](mailto:yasmimcorress2@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [lariissanbassini@gmail.com](mailto:lariissanbassini@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [lauradevargasmaiocchi@gmail.com](mailto:lauradevargasmaiocchi@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas - [pamelladacosta2002@gmail.com](mailto:pamelladacosta2002@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas - [quatrinp@gmail.com](mailto:quatrinp@gmail.com)

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas – [primleon@gmail.com](mailto:primleon@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil é referência mundial na produção *in vitro* de embriões (PIVE), respondendo por 34,8% da produção global (VIANA, 2018). A PIVE, neste contexto, é um grande exemplo de inovação, conforme a definição clássica (OCDE, 1997): “um conjunto de novas técnicas e processos, frutos do desenvolvimento técnico-científico, que chega ao mercado e - o mais importante - o transforma”. O Brasil está entre uns dos mais importantes produtores de carne bovina do mundo, sendo resultado de muitos anos de investimento nas áreas de tecnologia, elevando a produtividade e a qualidade do produto, de acordo com padrões rigorosos, a fim de atender as demandas do mercado (EMBRAPA, 2023).

A biotecnologia da reprodução animal é uma área importante da pesquisa científica, possibilitando avanços na resolução de desafios relacionados à fisiologia reprodutiva. Essa área também viabiliza a seleção de animais com características genéticas aprimoradas, a preservação de espécies ameaçadas de extinção e a criação de bancos de germoplasma. Além, do desenvolvimento de técnicas para solucionar problemas de infertilidade (GONÇALVES, 2014).

As biotecnologias aplicadas à reprodução de bovinos são ferramentas importantes em manejos reprodutivos e apresentam contribuição fundamental no processo de melhoramento genético do rebanho mundial (OLIVEIRA, 2014). Com o auxílio das biotécnicas, pode-se ter maior controle da reprodução, maior produtividade e principalmente aceleração do melhoramento genético em espécies de importância econômica, encurtando assim, o intervalo entre gerações, multiplicando animais de alto mérito genético.

A disciplina de Manipulação de Gametas e Embriões (MGE), é oferecida como optativa no curso de Graduação em Biotecnologia (G-Biotec), com objetivo de proporcionar aos alunos conhecimentos e vivências acerca das biotecnologias aplicadas à reprodução assistida. Compreendendo os avanços científicos e as aplicações comerciais da produção *in vitro* de embriões, seleção e melhoramento genético, sexagem, criopreservação de gametas e embriões e tratamento de infertilidade, que envolvem a biotecnologia animal e aplicados à saúde. Com isso, o presente trabalho tem o objetivo de relatar a experiência de metodologia de ensino aplicada à disciplina de MGE, evidenciando a sua importância na formação do futuro profissional em biotecnologia e impacto desta área de atuação no mercado de trabalho.



## 2. METODOLOGIA

A disciplina de MGE foi ministrada como obrigatória na G-Biotec de 2008 até 2016, quando, com a atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), passou a ser uma disciplina optativa, oferecendo para os alunos métodos e técnicas apresentados em aulas teóricas e práticas. A proposta foi de adquirir conhecimento através da metodologia científica sobre as biotécnicas utilizadas principalmente em reprodução assistida de bovinos, suas aplicações comerciais e estudar os avanços das pesquisas, entendendo as principais problemáticas e limitações a serem solucionadas. Além da espécie bovina, são abordados aspectos da reprodução assistida de outras espécies de interesse comercial como: equinos, ovinos e caprinos, além da espécie humana.

Na oferta 2022/1 foram matriculados oito alunos, pois são priorizadas turmas pequenas para que possam ser desenvolvidas práticas e que todos tenham oportunidade de treinamento efetivo. No plano de ensino, são previstas e realizadas aulas teórico-práticas expositivas com ampla interação entre a turma. Destacando que, em um contexto pós-pandemia, a necessidade dos alunos interagirem, efetivarem práticas, e ampliarem a vivência no laboratório se tornou primordial.

As aulas teóricas foram planejadas a fim de permitir o diálogo, interação e estimular um espaço para discussão entre a turma. Foram oportunizadas participações de pesquisadores e profissionais atuantes na área, com o objetivo de trocar experiências e vivências entre os discentes e especialistas. Além disso, foi realizada uma saída de campo para que tivéssemos o conhecimento da realidade aplicada e ter a oportunidade de entender as possibilidades de mercado de trabalho fora da universidade.

Com o andamento do conteúdo programático, foram apresentadas as técnicas de recuperação dos óócitos, e na sequência foram vistos os três passos biológicos que ocorrem *in vivo* que são realizados em laboratório para a produção *in vitro* de embriões (PIV): maturação *in vitro* dos óócitos (MIV), fertilização *in vitro* (FIV) e cultivo *in vitro* (CIV). E então, durante as aulas práticas foi sugerido a execução de uma proposta científica, desenvolvendo parte do processo de PIV de bovinos, com objetivo de avaliar a taxa de maturação de óócitos, para inferência do potencial antioxidante e protetor celular de compostos (ácido gálico e ácido tântico), ao qual foram suplementados em diferentes concentrações durante a MIV de óócitos bovinos. Os ovários foram adquiridos em frigorífico local e os compostos foram gentilmente disponibilizados pela Professora Dra. Franciele Stefanello do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) da UFPel.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manipulação de gametas e embriões é um componente central em muitos campos de pesquisa em biotecnologia, principalmente da biotecnologia animal, envolvendo uma série de processos cruciais. Estes procedimentos incluem a transformação genética, a transferência de células germinativas primordiais (PGC), a técnica de injeção intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) e outras abordagens. Essas técnicas requerem um profundo entendimento da manipulação de gametas e embriões em estágios iniciais, onde é essencial ter o conhecimento do momento de coleta dos gametas, da fertilização, durante o cultivo *in vitro* e desenvolvimento embrionário nos estágios iniciais e

pré-implantação, até o momento da transferência e confirmação da gestação (YASUI, 2022).

Foram conduzidas cinco sessões práticas no período de fevereiro a maio de 2023, cada uma dedicada a um tema distinto. Estes temas incluíram, respectivamente, a coleta de oócitos bovinos, a MIV de oócitos bovinos, a coleta e avaliação de sêmen, o processo de descongelamento de sêmen bovino e a conclusão da disciplina por meio de uma rotina final. É relevante notar que as três primeiras práticas foram realizadas no Laboratório Watson & Crick da G-Biotec - UFPel, enquanto que, duas rotinas ocorreram nas instalações do Laboratório Cláudia Hartleben da G-Biotec - UFPel, e uma no Laboratório de Reprodução da Faculdade de Veterinária, todos situados no Campus Capão do Leão UFPel.

As rotinas ocorreram a partir da coleta dos ovários bovinos, cedidos por frigorífico local, e transportados até o laboratório em solução salina fisiológica 0,9%, sendo mantidos em temperatura de aproximadamente 37,5°C. Para obtenção dos complexos *cumulus oophorus* (CCOs) os alunos participantes da disciplina, realizaram a técnica de aspiração folicular, utilizando agulha 18G e seringa de 10 mL. Na sequência, os CCOs eram separados e analisados em lupa estereomicroscópica em relação aos graus de maturação e aspecto geral. Com auxílio da professora, foram separadas as estruturas classificadas como em condições para continuar para a etapa de MIV. Após, os CCOs eram dispostos em gotículas de meio MIV (TCM199, suplementado com 10% de soro equino, 0,2 mM de piruvato de sódio, 1µg/mL de hormônio folículo-estimulante, 5µg/mL de hormônio luteinizante) e incubados em estufa com atmosfera umidificado, 5% de CO<sub>2</sub> a 37,5°C, durante 24 horas.

Durante a disciplina ocorreu uma nova proposta de testar uma suplementação de dois compostos no meio de cultivo. Para isso, foi elaborada uma estratégia de comparação entre os meios controle e suplementado com ácido gálico e ácido tântico, para que fosse avaliada a taxa de maturação nuclear, através da extrusão do corpúsculo polar com ajuda da lupa estereomicroscópica.

Além das aulas práticas onde ocorriam as rotinas de coleta, também foram realizadas aulas teóricas para o embasamento do conteúdo e também participamos de palestras com convidados pesquisadores da área de reprodução, como na especialidade de coleta, avaliação e criopreservação de sêmen, reprodução assistida humana e conversas com as empresas PIVE - SALT BIOTECH e Granjas 4 irmãos S.A., conforme exemplificado na figura 1.



**Figura 1:** Aula prática de coleta por aspiração folicular de oócitos bovinos (A); Saída de campo na Granjas 4 irmãos S.A, com a participação dos convidados Médico Veterinário Eduardo Xavier e Médico Veterinário Carlos Eduardo Gomez Martin (B).

Biotecnologistas especializados na reprodução têm criado e aperfeiçoado inúmeras técnicas para atenuar as deficiências reprodutivas ou potencializar a capacidade reprodutiva animal. Os reflexos e impactos da aplicação destas biotécnicas otimizam a capacidade de melhoramento genético e aceleram o intervalo entre gerações. No setor, atualmente ainda se apresenta deficiência em relação a profissionais capacitados com conhecimento de embriologia, biologia molecular, biossegurança, como também as boas práticas de laboratório. Então, se faz necessário estimular os futuros profissionais durante a sua formação e fomentar a importância do profissional de biotecnologia nesta área. É evidente que a biotecnologia animal, em específico a biotecnologia da reprodução, apresenta vastas oportunidades, nesta área a pesquisa e desenvolvimento permitem que se continue desenvolvendo técnicas com a finalidade de melhorar as taxas de sucesso e ampliar a aplicação comercial. Contudo, buscar estimular o mercado de trabalho, que ainda não conhece por completo a atuação do profissional de biotecnologia, é fundamental para consolidação da atividade profissional e atuação do biotecnologista.

#### 4. CONCLUSÕES

Após a finalização da disciplina, é possível concluir que a metodologia proposta foi essencial para os alunos obterem conhecimento teórico-prático a respeito das técnicas e da importância da manipulação de gametas e embriões para o setor pecuário e econômico. A proposta interativa gerou motivação dos alunos em aprender as técnicas e proporcionou bastante experiência para futuramente exercer atividade no mercado de trabalho.

O presente componente curricular cumpre seu objetivo de proporcionar ao estudante de Graduação em Biotecnologia as ferramentas teórico-práticas necessárias para compreensão das metodologias aplicadas à reprodução assistida e a compreensão do papel do biotecnologista frente aos avanços na medicina reprodutiva.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. & FREITAS, V. J. F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Roca, 2014.

OLIVEIRA, C. S. Biotécnicas da Reprodução em Bovinos. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2014.

Qualidade da carne bovina. **Portal Embrapa**, 2023. Acesso em 17 de set. de 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>

SALVADOR, D. F.. Quatro gerações de biotecnologias em reprodução animal. Revista Educação Pública, v. 19, nº 31, 2019. Acesso em 10 de set. de 2023. Disponível em:<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/31/quatro-geracoes-de-biotecnologias-em-reproducao-animal>

VIANA, J. H. M. Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: Is it a turning point? In 2017 more in vitro-produced than in vivo-derived embryos were transferred worldwide. Embryo Transfer News!, v.36(4), p.8-25, 2018.

YASUI, G. S. Establishing a model fish for the Neotropical region: the case of the yellowtail tetra astyanax altiparanae in advanced biotechnology. Frontiers In Genetics, v. 13, p. 01-12, 2022.