**Proposta de projeto de pesquisa**

**Título:** Consequências da seleção para eficiência alimentar sobre a precocidade sexual em fêmeas e fertilidade em machos, na raça Nelore

**Coordenador da proposta:** Fabio Luiz Buranelo Toral

Departamento de Zootecnia / Escola de Veterinária / Universidade Federal de Minas Gerais

Telefone: (31) 3409 – 2196 / 99394 – 3886

E-mail: [flbtoral@ufmg.br](mailto:flbtoral@ufmg.br) / [flbtoral@hotmail.com](mailto:flbtoral@hotmail.com)

**Instituição executora:** Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

**Instituições parceiras:** Genética Aditiva, Intergado, Embrapa e Geneplus.

**Pesquisadores participantes:** Rafael Monteiro dos Santos (estudante de mestrado da UFMG), Mariana Mamedes de Moraes (estudante de doutorado da UFMG), equipe da Genética Aditiva (e parceiros indicados), Luigi Francis Lima Cavalcanti (Intergado), um pesquisador da Embrapa, um técnico do Geneplus.

**Perguntas:**

1. a seleção para melhorar a eficiência alimentar prejudica a precocidade sexual de fêmeas?
2. a seleção para melhorar a eficiência alimentar prejudica a fertilidade de machos?

**Hipóteses:**

1. As características indicadoras da eficiência alimentar não são geneticamente correlacionadas com as características indicadoras da precocidade sexual em fêmeas.
2. Os genes envolvidos na expressão de características indicadoras da eficiência alimentar são diferentes dos genes envolvidos na expressão de características indicadoras da precocidade sexual em fêmeas.
3. As características indicadoras da eficiência alimentar não são geneticamente correlacionadas com as características indicadoras da fertilidade em machos.
4. Os genes envolvidos na expressão de características indicadoras da eficiência alimentar são diferentes dos genes envolvidos na expressão de características indicadoras da fertilidade em machos.

**Metodologia:**

*Dados necessários:*

1. Fenótipos relacionados com consumo de matéria seca, pesos e características de carcaça (área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea) de machos participantes das provas de eficiência alimentar da Genética Aditiva. Esses dados serão obtidos diretamente com as empresas Intergado e Geneplus, mediante autorização expressa da Genética Aditiva.
2. Fenótipos relacionados com desenvolvimento ponderal de machos e fêmeas. Os dados de peso ao nascimento e desmama serão obtidos diretamente com a empresa Geneplus, mediante autorização expressa da Genética Aditiva.
3. Fenótipos relacionados com a precocidade sexual de fêmeas. Os dados de diagnóstico de gestação e partos de fêmeas que participaram do desafio de precocidade sexual serão obtidos diretamente com a empresa Geneplus, mediante autorização expressa da Genética Aditiva.
4. Fenótipos relacionados com a fertilidade de machos (motilidade, vigor, turbilhonamento, percentual de defeitos maiores, percentual de defeitos menores). Serão obtidos diretamente dos laudos dos exames andrológicos dos animais, disponíveis no banco de dados da Genética Aditiva.
5. Pedigree e genótipos dos animais com dados disponíveis. Os dados genealógicos e genótipos dos animais com fenótipos válidos, bem como de seus ancestrais, serão disponibilizados pelo Geneplus, mediante autorização expressa da Genética Aditiva.

A critério da Genética Aditiva, os dados poderão ser disponibilizados de forma codificada, de modo que não seja possível associar os identificadores (códigos) de cada animal com os seus registros de nascimento ou definitivos dos animais do rebanho.

O coordenador encaminhará um documento com as especificações dos bancos de dados necessários para a Genética Aditiva, que avaliará a solicitação e autorizará a disponibilização, se estiver de acordo.

*Análises dos dados:*

1. Análise de consistência dos fenótipos, pedigree e genótipos. Identificação de inconsistências na base de dados, identificação de grupos de manejo, cálculo das características indicadoras de eficiência alimentar (consumo alimentar residual, ganho de peso residual), cálculo da característica indicadora de precocidade sexual de fêmeas (identificação de grupo de manejo durante o desafio de precocidade sexual, resultado do diagnóstico de gestação do desafio de precocidade sexual), controle de qualidade e imputação dos genótipos (atividade realizada com apoio dos pesquisadores da Embrapa).
2. Serão realizadas análises estatísticas para identificação dos fatores que influenciam as características de interesse, bem como estimação dos parâmetros genéticos (variâncias, covariâncias, herdabilidades, correlações, valores genéticos).
3. Serão realizados estudos de associação genômica ampla para estimação dos efeitos dos marcadores e demais testes estatísticos.
4. Serão realizados estudos para identificação de genes candidatos posicionais (localizados próximos aos marcadores moleculares com efeito significativo) e genes candidatos funcionais (genes candidatos posicionais e com funções biológicas conhecidas e relacionadas com as características em estudo).

**Cronograma de execução:**

O prazo para execução é de 24 meses, conforme o cronograma das principais atividades apresentado a seguir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ano | 1 | | | | 2 | | | |
| Atividade | Trimestre | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Disponibilização dos dados para a equipe executora | | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Análises de consistência dos dados | |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Definição de modelos estatísticos e estimação de parâmetros genéticos | |  |  | X | X |  |  |  |  |
| Estudos de associação genômica ampla | |  |  |  |  | X | X |  |  |
| Estudos de genes candidatos posicionais e funcionais | |  |  |  |  |  | X | X |  |
| Elaboração de relatórios e artigos técnicos | |  |  |  |  | X | X | X | X |

**Resultados e produtos esperados:**

A metodologia proposta permitirá a estimação das correlações genéticas entre as características de eficiência alimentar e a precocidade sexual de fêmeas, bem como permitirá estimar o efeito da seleção para melhorar a eficiência alimentar sobre a precocidade sexual (resposta indireta à seleção). Esses parâmetros serão úteis para verificar se a seleção para melhorar a eficiência alimentar terá implicações favoráveis, desfavoráveis ou não influenciará a precocidade sexual de fêmeas. Do ponto de vista prático, esses resultados auxiliarão na definição de métodos de seleção que permitam obter respostas favoráveis para todas as características de interesse. Resultados semelhantes serão obtidos com relação às características de fertilidade de machos.

As análises estatísticas, revisão de literatura e preparação de artigos científicos desta proposta serão realizadas por estudantes de pós-graduação da UFMG, sob supervisão do coordenador. Esses processos auxiliarão no treinamento e qualificação de pelo menos dois estudantes de pós-graduação.

Espera-se que os resultados desta proposta sejam publicados em revistas científicas especializadas, e em revistas de divulgação técnica. Adicionalmente, os resultados serão apresentados em eventos científicos e palestras para que possam ser compartilhados e discutidos com a comunidade em geral.

Portanto, a execução desta proposta auxiliará na formação e qualificação de recursos humanos, desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, e melhoria dos planos de melhoramento genético de bovinos de corte – especialmente da raça Nelore.

**Custos e financiamentos:**

Este projeto será realizado sem custos para as instituições executoras e parceiras. Os custos com pagamentos de salários dos pesquisadores envolvidos são de responsabilidade de seus empregadores. Contudo, o coordenador da proposta poderá utilizar este projeto para submissão de propostas de financiamentos para pagamentos de taxas de publicação de artigos científicos, bolsas de ensino e de pesquisa junto a instituições financiadoras, especialmente UFMG, CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

**Produtos e propriedade intelectual:**

A execução desta proposta servirá para formação de recursos humanos (estudantes de mestrado e doutorado), e desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Qualquer invento, aperfeiçoamento ou inovação tecnológica, obtenção de processo ou produto, oriundos da execução desta proposta, inclusive produção de obras científicas ou literárias, pertencerão à Parte que as desenvolver isoladamente, ou, em caso de esforço conjunto de desenvolvimento e ajuste, às partes envolvidas.

**Condições adicionais:**

A presente proposta pode ser adaptada ou reformulada de acordo com as necessidades das instituições parceiras, especialmente da Genética Aditiva.

A proposta poderá ser executada mediante assinatura de um acordo de cooperação técnica com a Escola de Veterinária da UFMG.

Todos os pesquisadores e instituições envolvidos comprometem-se a manter sigilo dos dados e resultados obtidos, até que estejam prontos para divulgação. Os resultados serão publicados sob a forma de artigos científicos, artigos de divulgação, dissertações ou teses, a critério da equipe de execução, sem ressalvas ou restrições. Contudo, nenhum resultado individualizado, que permita a realização de qualquer associação com algum animal específico, será divulgado. Os nomes dos pesquisadores diretamente envolvidos na execução do trabalho, bem como das instituições participantes, serão incluídos nos documentos produzidos.

Os dados disponibilizados para a equipe executora serão utilizados exclusivamente para o desenvolvimento desta proposta. Nenhum dado será disponibilizado para terceiros ou utilizado para qualquer outra finalidade diferente, sem concordância prévia e expressa da Genética Aditiva.

Os pesquisadores e instituições envolvidos comprometem-se a manter o mais absoluto sigilo em relação às informações confidenciais com vistas à execução desta proposta, comprometendo-se a não revelar, reproduzir, utilizar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, bem como a não permitir que nenhum parceiro faça uso indevido desses dados confidenciais.

O coordenador desta proposta compromete-se a apresentar um relatório técnico para a Genética Aditiva, e todos os agentes financiadores, ao término do projeto. Compromete-se, também, a realizar uma apresentação dos resultados para técnicos e criadores em um evento técnico ou promocional escolhido pela Genética Aditiva. Neste caso, a Genética Aditiva ficará responsável apenas pelo pagamento dos custos de deslocamento e hospedagem do coordenador.

Condições não previstas nesta proposta deverão ser discutidas pela equipe envolvida.

Belo Horizonte, 05 de julho de 2021.

Fabio Luiz Buranelo Toral

Departamento de Zootecnia / Escola de Veterinária

Universidade Federal de Minas Gerais

Telefone: (31) 3409 – 2196 / 99394 – 3886

E-mail: [flbtoral@ufmg.br](mailto:flbtoral@ufmg.br) / [flbtoral@hotmail.com](mailto:flbtoral@hotmail.com)