|  |
| --- |
| **ANEXO I - PROJETO SIMPLIFICADO / PLANO DE TRABALHO**  **CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 03/2019 - UFLA** |

|  |
| --- |
| **I – DADOS CADASTRAIS DO PROJETO** |

|  |
| --- |
| **1. TÍTULO DO PROJETO** |
| Efeito do uso de monensina e/ou um blend de diferentes fontes de óxido de magnésio sobre o desempenho e qualidade da carne de bovinos de corte alimentados com dietas contendo alto teor de amido |

|  |
| --- |
| **2. ÓRGÃO EXECUTOR** |
| Departamento de Zootecnia |

|  |
| --- |
| **3. ÁREA DE ABRANGÊNCIA** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **x** | **Pesquisa** |  | **Inovação Tecnológica** |
|  |  |  |  |
|  | **Extensão** |  | **Extensão Tecnológica** |
|  |  |  |  |
|  | **Ensino** |  | **Desenvolvimento Institucional** |

|  |
| --- |
| **4. RESUMO DO PROJETO** |
| Trata-se de um projeto de pesquisa para estudo de estratégias nutricionais com ou sem aditivos alimentares de diferentes tipos para bovinos de corte alimentados com dietas contendo altas concentrações de energia. A pesquisa será realizada no Setor de Bovinocultura de Corte e no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA para avaliar o desempenho, metabolismo, digestão e qualidade da carne de bovinos alimentados com dietas contendo um aditivo padrão utilizado na maioria dos sistemas de produção de gado de corte no Brasil (Monensina sódica) e/ou um alcalinizante a base de magnésio formado por um blend de fontes de óxido de magnésio ou nenhum aditivo. Serão utilizados 84 novilhos castrados Nelore x Angus com idade média de 20 meses, alojados em 28 baias coletivas de 3 animais cada. Os tratamentos aplicados serão: a) nenhum aditivo; b) controle positivo (monensina sódica); c) tratamento alternativo (blend de óxido de magnésio) e d) monensina + blend de óxido de magnésio. Serão avaliados o desempenho, consumo alimentar, eficiência alimentar, escore fecal, variáveis de metabolismo através de coletas sanguíneas e a qualidade da carne por meio de ultrassonografia. |

|  |
| --- |
| **II – DESCRIÇÃO DO PROJETO** |

|  |
| --- |
| **5. INTRODUÇÃO** |
| A produtividade em gado de corte tem aumentado significativamente ao longo dos anos, e assim a densidade energética das dietas tem aumentado na tentativa de atender às demandas nutricionais dos animais. O aumento da densidade energética foi alcançado através da incorporação de quantidades cada vez maiores de carboidratos não fibrosos (principalmente amido) às dietas e, algumas vezes, pela adição de gordura.  No entanto, o aumento da quantidade de carboidratos nas dietas leva a um aumento da fermentação ruminal e acúmulo de produtos finais da fermentação (principalmente ácidos graxos voláteis, mas também ocasionalmente ácido lático), o que pode reduzir o pH ruminal. A redução do pH ruminal pode alterar a microbiota ruminal e causar algumas disfunções, como alterações nos padrões de alimentação e ruminação, redução do consumo de alimentos e também redução da qualidade da carne por redução do marmoreio. Com objetivo de controlar o pH ruminal, muitos estudos avaliaram o uso de tampões ou alcalinizantes (ou agentes neutralizantes), como o óxido de magnésio, respectivamente, além de suplementar levedura viva e culturas de leveduras. Por outro lado, especialmente em bovinos de corte em terminação, aditivos anti-microbianos, como ionóforos (principalmente monensina sódica), têm sido utilizados em larga escala para controlar determinadas populações microbianas no rúmen de modo a favorecer o aumento da eficiência alimentar e o controle do ambiente ruminal.  A monensina sódica é o aditivo mais utilizado em dietas de bovinos de corte em terminação intensiva no Brasil. No entanto, por ser um antibiótico, é crescente e constante a busca por alternativas não antibióticas para melhorar o ambiente ruminal com objetivo de tentar-se reduzir o uso de monensina e outros aditivos antibióticos. Alguns tampontantes e alcalinizantes surgem como opção alternativa. O bicarbonato é um deles (tamponante), mas tem sido pouco utilizado em dietas de bovinos de corte por aumentar o consumo dos animais, reduzindo algumas vezes a eficiência alimentar dos mesmos (maior consumo de alimentos e mesmo ganho de peso). Assim, o uso de um alcalinizante, com possível efeito sistêmico, passa a ser uma alternativa considerada para a substituição da monensina. O óxido de magnésio, utilizado na forma de um blend oriundo de diferentes fontes e com poder alcalinizante padronizado (phHix-up, Timab Magnesium, Dinard, França), foi o alcalinizante escolhido para esta pesquisa.  A maioria dos estudos realizados com os dois tipos de aditivos (monensina e óxido de magnésio) com ruminantes relataram melhoria de desempenho, com aumento de consumo, ganho de peso, produção de leite e teor de gordura do leite, embora alguns estudos não tenham encontrado respostas positivas. Porém, os dois tipos de aditivos ainda não foram avaliados de forma associada, especialmente em condições brasileiras.  Assim, existe necessidade de geração de informações sobre o uso alternativo ou associado de aditivos não antibióticos junto ao uso de aditivos tradicionais, como a monensina. Ressalta-se que, embora tenham o mesmo objetivo em relação à melhoria do ambiente ruminal dos bovinos, a monensina e o blend de óxido de magnésio possuem meios diferentes de ação, o que pode permitir a existência de um efeito somativo entre as duas fontes de aditivos. |

|  |
| --- |
| **6. OBJETIVO GERAL** |
| Avaliar o desempenho, metabolismo, características de carcaça, qualidade da carne e a expressão de genes envolvidos na lipogênese em novilhos Nellore × Angus alimentados com dietas contendo um aditivo padrão utilizado na maioria dos sistemas de produção de gado de corte no Brasil (Monensina sódica) e/ou um alcalinizante a base de magnésio formado por um blend de fontes de óxido de magnésio, ou nenhum aditivo. |

|  |
| --- |
| **7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS** |
| Avaliar o uso de um blend alcalinizante (não antibiótico) associado ou não com um aditivo antibiótico sobre a produção e qualidade dos produtos de bovinos de corte, incluindo marmoreio e a lipogênese de novilhos ao longo do confinamento por meio de biópsias do músculo longissimus thoracis. Objetiva-se entender as alterações nos padrões de expressão de fatores de transcrição e do turnover lipídico e se o uso de dietas com melhores condições de pH ruminal trazem vantagens para o marmoreio. |

|  |
| --- |
| **8. JUSTIFICATIVA** |
| A necessidade de utilizar-se animais de fora da UFLA para realização dessa pesquisa se dá pelo fato de que o rebanho do Setor de Bovinocultura de Corte da UFLA é restrito, composto principalmente por vacas de cria, bezerros e alguns animais de recria. A manutenção de um rebanho grande de animais próximos a fase de terminação implica em grande necessidade de área e altos custos, algo que não é possível dentro das condições disponíveis e dos princípios de economicidade no setor público. Assim, para um projeto de pesquisa específico, torna-se necessário que um contrato de comodato seja realizado para utilização de animais oriundos de fora da UFLA.  A importância da realização deste projeto de pesquisa para a UFLA é justificada por 3 razões principais, detalhadas abaixo:  **1) Custeia a pesquisa de 01 (uma) Dissertação de Mestrado e 01 (uma) Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFLA**  Essa pesquisa é importante porque é a base de uma Tese de Doutorado e uma Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Zootencia da UFLA (PPGZ). O PPGZ/UFLA possui conceito 6 na CAPES (nível de excelência) e têm desenvolvido pesquisas de grande impacto nacional e mundial. Assim, o desenvolvimento deste projeto, garante não só a geração de resultados técnicos e científicos de alto impacto, como também o desenvolvimento e manutenção de pesquisas do PPGZ/UFLA.  **2) Gera conhecimento novo para a comunidade científica e a sociedade**  O Brasil possui atualmente o maior potencial de crescimento da produção de carne bovina dentre todos os países do mundo. O uso de dietas com maior concentração energética, na tentativa de aumentar a produtividade, muitas vezes traz problemas aos produtores rurais. Aditivos antibióticos e não antibióticos são usados para tentar controlar o ambiente ruminal para permitir que os animais sejam capazes de aproveitar melhor o benefício das dietas ricas em energia. O ambiente ruminal é importante não só para a saúde e produtividade do animal, como também para a qualidade da carne produzida. O perfil dos ácidos graxos que deixam o rúmen do animal e que são absorvidos no intestino delgado tem potencial de alterar a forma como o animai deposita tecidos, e consequentemente, a qualidade da carne produzida. Assim, é possível, por exemplo, alterar-se a qualidade da carne de bovinos por meio da dieta. Essa pesquisa propõe de maneira inédita a associação de um alcalinizante (aditivo não antibiótico) e de um aditivo antibiótico largamente utilizado na indústria de gado de corte no Brasil, avaliando também os efeitos independentes dos mesmos. A pesquisa permite gerar importantes informações que poderão subsidiar novas pesquisas ou responder questionamentos vindos do setor produtivo.  **3) Contribui para sustentação e continuidade de uma importante linha de pesquisa existente no Departamento de Zootecnia da UFLA**  Pesquisadores do DZO/UFLA (do Grupo de Pesquisa em Produção de Bovinos da UFLA) têm desenvolvido pesquisas para avaliar o efeito da nutrição sobre a qualidade da carne bovina, com uso da nutrigenômica como ferramenta para elucidação dos mecanismos biológicos envolvidos. A linha de pesquisa é liderada pelo Prof. Marcio Machado Ladeira, e destacam-se algumas produções científicas oriundas dessas pesquisas, conforme abaixo:  *\*Nas produções científicas abaixo, os pesquisadores participantes desse projeto estão sublinhados e as palavras chaves e termos técnicos dessa pesquisa estão marcadas em* ***negrito****.*  LADEIRA, M. M.; SCHOONMAKER, J. P.; SWANSON, K. C.; DUCKETT, S. K.; GIONBELLI, M. P.; RODRIGUES, L. M.; TEIXEIRA, P. D. Review: **Nutrigenomics** of **marbling** and fatty acid profile in **ruminant meat**. Animal, v. 12, p. 1-13, 2018.  TEIXEIRA, P.D.; OLIVEIRA, D.M.; CHIZZOTTI, M.L.; CHALFUN-JUNIOR, A.; COELHO, T.C.; GIONBELLI, M.P.; PAIVA, L.V.; CARVALHO, J.R.R.; Ladeira, M.M. Subspecies and diet affect the **expression of genes involved in lipid metabolism** and chemical composition of **muscle in beef cattle**. MEAT SCIENCE, v. 17, p. 110-118, 2017.  LADEIRA, MARCIO; SCHOONMAKER, JON; GIONBELLI, MATEUS; DIAS, JÚLIO; GIONBELLI, TATHYANE; CARVALHO, JOSÉ; TEIXEIRA, PRISCILLA. **Nutrigenomics and Beef Quality**: A Review about **Lipogenesis**. International Journal of Molecular Sciences (Online), v. 17, p. 918, 2016.  MARTINS, TAIANE S.; SANGLARD, LETÍCIA M. P.; SILVA, WALMIR; CHIZZOTTI, MÁRIO L.; RENNÓ, LUCIANA N.; SERÃO, NICK V. L.; SILVA, FABYANO F.; GUIMARÃES, SIMONE E. F.; LADEIRA, MÁRCIO M.; DODSON, MICHAEL V.; DU, MIN; DUARTE, MARCIO S. Molecular Factors Underlying the **Deposition of Intramuscular Fat** and Collagen in Skeletal Muscle of Nellore and Angus Cattle. Plos One, v. 10, p. e0139943, 2015.  Ladeira, M.M.; SANTAROSA, L.C.; CHIZZOTTI, M.L.; RAMOS, E.M.; NETO, O.R. MACHADO ; OLIVEIRA, D.M.; CARVALHO, J.R.R.; LOPES, L.S.; RIBEIRO, J.S. Fatty acid profile, color and lipid oxidation of **meat from young bulls** fed ground soybean or rumen protected fat **with or without monensin**. Meat Science, v. 96, p. 597-605, 2014.  LOPES, L.S.; MARTINS, S.R.; CHIZZOTTI, M.L.; BUSATO, K.C.; DE OLIVEIRA, I.M.; MACHADO NETO, O.R.; PAULINO, P.V.R.; LANNA, D.P.D.; Ladeira, M.M. . **Meat quality** and fatty acid profile of Brazilian goats subjected to **different nutritional treatments**. Meat Science, v. 97, p. 602-608, 2014.  OLIVEIRA, D. M.; CHALFUN-JUNIOR, A.; CHIZZOTTI, M. L.; BARRETO, H. G.; COELHO, T. C.; PAIVA, L. V.; COELHO, C. P.; TEIXEIRA, P. D.; SCHOONMAKER, J. P.; LADEIRA, M. M. . **Expression of genes involved in lipid metabolism** in the **muscle of beef cattle** fed soybean or rumen-protected fat, **with or without monensin** supplementation. Journal of Animal Science, v. 92, p. jas.2014-7855, 2014. |

|  |
| --- |
| **9. METODOLOGIA / FORMA DE DESENVOLVIMENTO** |
| A pesquisa será realizada no Setor de Bovinocultura de Corte e Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA. O projeto detalhado será, inicialmente, submetido à apreciação da Comissão de Ética no Uso de Animais da UFLA, a CEUA, para aprovação.  *9.1. Alimentação, animais e delineamento experimental*  Serão utilizados 84 novilhos castrados F1 Nelore x Angus com idade média de 20 meses e peso vivo médio inicial de 400 kg em um delineamento inteiramente casualizado. Os animais serão alojados em 28 baias coletivas de 3 animais cada, sendo que cada tratamento conterá sete repetições e as baias serão as unidades experimentais.  O período experimental será de 85 dias de duração, sendo um período de adaptação de 15 dias e 85 dias de avaliações com as dietas finais. No início do período de adaptação, os animais serão tratados contra ecto e endoparasitos. Após a adaptação, os animais serão alocados em quatro tratamentos alimentares: controle (CTR – sem inclusão de aditivos), Monensina sódica (MON – inclusão de monensina sódica), blend de óxido de magnésio (MgOx – com uso exclusivo de pHix-up) e uso combinado de monensina e óxido de magnésio (MON + MgOx). As dietas foram formuladas segundo o BR-CORTE (2016) para ganhos de 1,9 kg/dia, com fornecimento *ad libitum* duas vezes ao dia, às 07h00 e 14h00, mantendo um mínimo de sobras de 3%.  A dieta CTR será constituída uma mistura de silagem de milho, silagem de grão de milho reidratado, grão de milho moído, farelo de soja, ureia pecuária e mistura de macro e microminerais. A dieta MON consistirá da mesma dieta CTR acrescida de Monensina Sódica como aditivo. A dieta MgOx consistirá da mesma dieta CTR, porém acrescida de 0,5% de um produto a base de Magnésio (pHix-up, Timab Magnesium, Dinard, França), que consiste em um blend de óxido de magnésio (81%), óxido de cálcio (5,5%) e outros componentes oriundos do processo de mineração e calcinação do magnésio. A dieta MON+MgOx será composta de monensina e óxido de magnésio nas mesmas quantidades dos tratamentos independentes acima mencionados. Excetuando-se os aditivos, os demais ingredientes serão fornecidos em proporções iguais entre todos os tratamentos. Um produto inerte (caulim) será utilizado no lugar dos aditivos nas dietas que não os contém.  *9.2. Variáveis analisadas*  Variáveis de desempenho:  - Peso vivo final  - Ganho médio diário  - Área de olho de lombo  - Espessura de gordura subcutânea  - Consumo alimentar  - Eficiência alimentar  Variáveis de qualidade da carne:  - pH das carcaças  - Força de cisalhamento  - Composição química da carne  - Capacidade de retenção de água  - TBARS  - Coloração  - Expressão de genes lipogênicos no músculo  Outras variáveis:  - Escore fecal  - Amido fecal  - Balanço de Mg  - D-lactato no sangue como indicador de acidose  - Índice de abcesso hepático |

|  |
| --- |
| **10. RESULTADOS ESPERADOS** |
| De maneira geral, espera-se com essa pesquisa fornecer à comunidade científica e técnica subsídios necessários para que possam ser tomadas decisões na área de nutrição de bovinos de corte, gerando informações que sirvam de alicerce para futuros trabalhos que envolvam a melhoria da eficiência do uso dos alimentos, permitindo aumento na produtividade e redução nos custos de produção, refletindo em benefícios aos pecuaristas e à cadeia produtiva em geral.  De modo específico, espera-se que esse projeto gere:  1 – Resultados de pesquisa sobre o desempenho e qualidade de carne em bovinos alimentados com monensina e/ou um blend de diferentes fontes de óxido de magnésio que sirvam de suporte para o desenvolvimento de uma Tese de Doutorado em Zootecnia;  2 – Resultados de pesquisa sobre a digestão e metabolismo em bovinos alimentados com monensina e/ou um blend de diferentes fontes de óxido de magnésio que sirvam de suporte para o desenvolvimento de uma Dissertação de Mestrado em Zootecnia;  3 – Trabalhos científicos para apresentação em simpósios e/ou congressos;  4 – Artigos científicos sobre desempenho, digestão, metabolismo e qualidade da carne em bovinos alimentados com monensina e/ou um blend de diferentes fontes de óxido de magnésio. |

|  |
| --- |
| **III – PRAZO DO COMODATO** |

|  |
| --- |
| **11. PRAZO EM QUE OS SEMOVENTES PERMANECERÃO SOB POSSE DA UFLA** |
| 7 meses |

|  |
| --- |
| **IV – PLANO DE TRABALHO DO COMODATO** |

|  |
| --- |
| **12. SERVIDOR RESPONSÁVEL PELA GUARDA DO(S) ANIMAL(IS)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Função no Projeto** | **Nome** | **CPF** |
| Coordenador | Mateus Pies Gionbelli | 009.714.099-60 |
| **Instituição** | **Cargo/Função:** | |
| UFLA | Professor Adjunto | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **13. ESPECIFICAÇÕES DO(S) ANIMAL(IS)** | | | | |
|  |  |  |  |  | |
| **QUANTIDADE** | **RAÇA** | **IDADE** | **PESO** | **SEXO** | |
| 84 | Animais oriundos de cruzamento Nelore x Angus (50% de grau de sangue Nelore e 50% Angus) | 15 a 18 meses | De 390 a 410 kg | Machos castrados | |
| **CARACTERÍSTICAS VISUAIS** | | **CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS** | | **FAIXA DE PREÇO POR ANIMAL** | |
| Animais com bom escore de condição corporal, variando de 4 a 5 (em uma escala de 1 a 9), com pelagem preta, com boa conformação dos membros anteriores e posteriores | | O lote todo deverá ser formado por filhos do mesmo touro ou, no máximo, dois touros diferentes, para garantir-se a homogeneidade dos animais | | R$ 2.500 a R$ 2.900 | |

|  |
| --- |
| **14. CRONOGRAMA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FASE DO PROJETO EM QUE SERÃO UTILIZADOS OS ANIMAIS** | **ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS** | **PERÍODO (em meses)** |
| Recepção e adaptação | Recepção dos animais, tratamento contra endo e ecto parasitas, identificação individual, pesagem, acondicionamento em baias coletivas, adaptação às dietas experimentais. | Mês 1 e mês 2 |
| Execução do experimento | Animais receberão alimentação diária (2 vezes ao dia) das dietas experimentais. Serão manejados em curral de manejo uma vez a cada 30 dias para coletas de amostras de fezes, urina e sangue. Serão pesados ao meio e ao final do período de avaliação. Após as últimas pesagens e amostragens, serão devolvidos ao criador. | Mês 3 a mês 6 |
| Abate dos animais | O criador deverá enviar os animais para abate em um frigorífico com selo de inspeção federal (SIF) e permitir que o Coordenador do projeto ou seus representantes tenham acesso a uma amostra de 1kg de carne de cada animal, para as avaliações descritas na metodologia deste plano de trabalho (item 9.2). | Mês 7 |