

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**  
**AGRÍCOLA**

**DISSERTAÇÃO**

*Moringa oleifera* Lam., Difusão Educacional e Avaliação de  
Ganho de Peso em Bovinos no Instituto Federal Minas Gerais  
*Campus São João Evangelista*

**Antonio Vieira Lima**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

***Moringa oleifera* Lam., DIFUSÃO EDUCACIONAL E AVALIAÇÃO DE  
GANHO DE PESO EM BOVINOS NO INSTITUTO FEDERAL MINAS  
GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**ANTONIO VIEIRA LIMA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Argemiro Sanavria**

*e Co-orientação do Professor*  
**Charles André de Souza Bispo**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ  
Dezembro de 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732m Lima, Antonio Vieira , 1963-  
Moringa oleifera Lam., Difusão Educacional e  
Avaliação de Ganho de Peso em Bovinos no Instituto  
Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista /  
Antonio Vieira Lima. - Seropédica, 2019.  
51 f.: il.

Orientador: Argemiro Sanavria.  
Coorientador: Charles André de Souza Bispo.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em  
Educação Agrícola, 2019.

1. Desempenho. 2. Feno de Moringa. 3. Pecuária. 4.  
Educação Agrícola. I. Sanavria, Argemiro , 1949-  
orient. II. Bispo, Charles André de Souza, 1976-  
coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola.  
IV. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**ANTONIO VIEIRA LIMA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 11/12/2019

---

Argemiro Sanavria (*Ph.D.*) – UFRRJ  
(Presidente-Orientador)

---

José Roberto de Paula (*D.Sc.*) – IFMG

---

Patrícia Lage (*D.Sc.*) – IFMG

À minha esposa, Maria das Graças Lima, companheira e incentivadora em todos os momentos.

Aos meus filhos Saulo, Paula, Sara, Carla e Tiago, por sempre acreditarem na minha capacidade, mesmo sabendo das minhas limitações.

Aos netos, Stela, Kauã e Emily, joiazinhas do vovô.

Aos meus pais, “Nego do Juca” (*in memoriam*) e “Dona Cizinha”, pelo amor e incentivo.

Aos colegas de Mestrado pelo apoio e amizade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela infinita bondade.

À minha família que sempre abraçou os meus desafios como se deles fossem.

Ao professor e diretor Geral do Campus de São João Evangelista, José Roberto de Paula, pelo apoio e companheirismo.

Aos produtores rurais, José Renato Caldeira e Antônio Flausino Medina, pela contribuição nesta pesquisa.

Aos professores: José Roberto de Paula, Wemerson Geraldo Magalhães, Márcia Cristina Cesário de Paula, Antônio Marcos Murta, Bruno de Souza Toledo e Douglas Biagio Puglia, apoiadores e incentivadores desta parceria IFMG/UFRRJ.

Aos colegas colaboradores, Bruno Magno Moreira, Sara Carolina, Vilma Márcia Gonçalves Dumont e Bruno Oliveira Lafetá.

Ao meu Orientador Argemiro, pela bondade e simplicidade em cada palavra.

## RESUMO

LIMA, Antonio Vieira. *Moringa oleifera* Lam., Difusão educacional e avaliação de ganho de peso em bovinos no Instituto Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista. 2019. 51p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

Com o objetivo de constituir uma área demonstrativa, isto é, um laboratório vivo a ser utilizado com função de consolidar o ensino a pesquisa e extensão, foi implantada no IFMG-SJE, nos meses de junho e julho de 2018, uma lavoura de *Moringa oleifera* Lam. de um (01) hectare em uma área denominada “Demanda”, caracterizada pelo solo plano e fertilidade média. Utilizou-se na semeadura em sistemas adensado 10 kg de sementes, e produção estimada em cem mil (100.000) plantas. Para avaliar o desempenho em ganho de peso os bovinos da raça Girolando foram suplementados com feno de *M. oleifera*. Os grupos experimentais foram constituídos de 16 bezerras com idade aproximada de 180 dias, com peso corpóreo médio de 127 Kg, e alocadas em quatro tratamentos (T): T1) 0,0%, T2) 0,2%, T3) 0,4% e T4) 0,6%. Estas concentrações expressam a quantidade de feno de *M. oleifera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação ao peso vivo total do animal (PV). O desempenho foi avaliado por meio do ganho de peso; do crescimento corpóreo, via medições da altura da garupa. Adotou-se o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada unidade experimental representada por um animal. Os dados organizados de forma acumulativa foram submetidos à análise de regressão não linear através do método iterativo de Levenberg-Marquardt. O modelo logístico de três parâmetros foi ajustado para cada tratamento para a estimativa do crescimento acumulado por animal em altura (cm) e peso vivo (kg) em função do tempo, em dias. Optou-se pelo modelo logístico em virtude da sua fundamentação biológica e facilidade de interpretação de seus parâmetros. As maiores estimativas em termos de altura e peso vivo foram verificadas no tratamento T3 (0,4% de feno de *M. oleifera*). Entretanto, pouca diferença da estimativa de peso vivo aos 60 dias após instalação experimental foi observada entre os tratamentos T3 e T4. O desempenho das bezerras desmamadas foi influenciado positivamente com a adição do feno de Moringa à ração farelada.

**Palavras-Chave:** Desempenho, Feno de Moringa, Pecuária, Educação Agrícola.

## ABSTRACT

LIMA, Antônio Vieira. *Moringa oleifera* Lam., Educational diffusion and evaluation of weight gain in cattle at the Instituto Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista. 2019. 51p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

With the objective of constituting a demonstration area, that is, a living laboratory to be used with the function of consolidating the teaching of research and extension, it was implanted in the IFMG-SJE, in the months of June and July 2018, a *Moringa oleifera* Lam. plantation of one (01) hectare in an area called "Demanda", characterized by flat soil and average fertility. It was used in the seeding in thickened systems 10 kg of seeds, and estimated production of one hundred thousand (100,000) plants. To evaluate the performance in weight gain, Girolando cattle were supplemented with *M. oleifera* hay. The experimental groups consisted of 16 calves with an approximate age of 180 days, with a mean body weight of 127 kg, and allocated to four treatments (T1): T1) 0.0%, T2) 0.2%, T3) 0.4% and T4) 0.6%. These concentrations express the amount of *M. oleifera* hay, added to the standard amount of 2 Kg of meal in relation to the total mass of the animal, or animal live weight (PV). The performance was evaluated through weight gain; body growth, through measurements of croup height. The experimental design was adopted in entirely randomized blocks, with four treatments and four repetitions, each experimental unit being represented by an animal. Data organized in a cumulative manner were submitted to nonlinear regression analysis using the iterative method of Levenberg-Marquardt. The logistic model of three parameters was adjusted for each treatment to estimate the accumulated growth per animal in height (cm) and mass (kg) as a function of time, in days. The logistic model was chosen because of its biological basis and ease of interpretation of its parameters. The highest estimates in terms of height and mass were verified in the T3 treatment (0.4% of *M. oleifera* hay). However, little difference in the estimated mass at 60 days after experimental installation was observed between T3 and T4 treatments. The performance of demarcated calves was positively influenced by the addition of Moringa hay to the bran feed.

**Keywords:** Performance, Moringa Hay, Ranching, Agricultural Education.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> <i>Moringa oleifera</i> cultivada no Instituto Federal de Minas Gerais <i>Campus</i> São João Evangelista .....	6
<b>Figura 2:</b> Mapa da área da lavoura .....	9
<b>Figura 3:</b> Preparo de solo (grade aradora) .....	9
<b>Figura 4:</b> Fase Inicial da Lavoura de <i>Moringa oleifera</i> .....	10
<b>Figura 5:</b> Colheita .....	11
<b>Figura 6:</b> Fenação .....	11
<b>Figura 7:</b> Fenação 2 .....	12
<b>Figura 8:</b> Bezerras em ambientação/adaptação .....	13
<b>Figura 9:</b> Controle de parasitas .....	13
<b>Figura 10:</b> Alimentação dos Bovinos .....	14
<b>Figura 11:</b> Curvas do crescimento acumulado por animal em altura e peso vivo .....	15

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Composição Bromatológica do feno .....	12
<b>Tabela 2:</b> Coeficientes e qualidade de ajuste do modelo logístico usado para a estimativa de crescimento acumulado por animal em altura (m) e peso vivo (Kg) em função do tempo (dias) .....	15

## LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

BA – Bacharelado em Agronomia  
CTA – Curso Técnico em Agropecuária  
CTAG – Curso Técnico em Agrimensura  
EAF/SJE – Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista – MG  
EAFC/MT – Escola Agrotécnica Federal de Cáceres – MT  
EF – Engenharia Florestal-  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FDA – Fibra em Detergente Ácido  
FDN – Fibra em Detergente Neutro  
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar  
FUNOPI – Fundação Osvaldo Pimenta de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IFMG - Instituto Federal de Minas Gerais  
IFMG/SJE - Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista  
IMS – Ingestão de Matéria Seca  
LB – Licenciatura em Biologia  
MDA – Média dos Desvios Absolutos  
MT – Mato Grosso  
NRC –National Research Council  
NPK – Nitrogenio, Fósforo e Potássio (adubo)  
PNAE –Programa Nacional de Alimentação Escolar  
PPC – Projeto Pedagógico do Curso  
PRONATEC – Programa Nacional de Acesso ao Ensino e Emprego  
RQEM – Raiz Quadrada do Erro Médio  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa  
SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural  
SJE - São João Evangelista  
UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	5
2.1 Institutos Federais .....	5
2.2 <i>Moringa oleifera</i> : difusão e principais características .....	5
2.3 A Moringa na alimentação de bovinos .....	6
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
3.1 A implantação da lavoura de <i>Moringa oleifera</i> .....	9
3.1.1 Colheitas e beneficiamento .....	10
3.1.2 Inclusão de feno de Moringa na alimentação de bezerras desmamadas .....	12
3.1.3 Avaliação do desempenho dos bovinos .....	12
<b>4 RESULTADOS</b> .....	15
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	18
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	20
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	21
<b>9 ANEXOS</b> .....	25
Anexo A. PPC do Curso Técnico em Agropecuária do IFMG/SJE .....	26
<b>10 APÊNDICES</b> .....	29
Apêndice A. Formulário CEUA/IFMG .....	30
Apêndice B. Relatório Final – Protocolos CEUA/IFMG .....	44
Apêndice C. Termo de Anuência .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa realizada evidencia o esforço do pesquisador em apresentar à comunidade acadêmica do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista - IFMG/SJE, o conhecimento quanto ao cultivo, manejo e uso da *Moringa oleifera* Lam. na alimentação de bezerras. Neste contexto, o uso de forragens alternativas, de fácil cultivo e baixo custo pode contribuir significativamente para substituir os alimentos tradicionalmente utilizados e ainda suprir a necessidade de alimento para o rebanho principalmente em propriedades familiares com produção em pequena escala.

A *M. oleifera*, planta foco da pesquisa ora apresentada pode ser utilizada como um suplemento de grande importância na dieta do gado leiteiro e de engorda, assim como para aves, peixes, camarões, suínos, cabras e ovinos. A rusticidade é uma das características que a planta oferece e que é para a pecuária uma vantagem. Em pesquisas realizadas em diversas partes do mundo com bovinos, suínos, ovinos, caprinos e aves, foi constatado importantes incrementos no rendimento, tanto para o ganho de peso como produção de leite ao aplicar Moringa como suplemento dietético (GONZÁLEZ, 2012).

Seu cultivo no nordeste brasileiro tem sido evidenciado como uma excelente alternativa por diversos pesquisadores, produtores e profissionais do agronegócio. Trata-se de uma planta perene, de rápido crescimento, boa produtividade, tolerante ao stress hídrico (OKUDA et al., 2000; RANGEL, 2003). A Moringa responde muito bem à adubação e irrigação e pode ser amplamente aplicada na alimentação de ruminantes, promovendo maior lactação e reduzindo a necessidade de concentrados proteicos e suplementos energéticos que são trazidos de fora da propriedade, o que reduz os custos produtivos aumentando rentabilidade da atividade (SILVA et al., 2018). Considerada entre as árvores cultivadas uma das mais úteis para o ser humano, a *M. oleifera* pode ser uma boa alternativa de cultivo no Brasil. As folhas desta planta servem para alimentação humana e animal, as sementes produzem óleo e moídas ou esmagadas servem para o tratamento de água.

As folhas ou partes delas são uma fonte de alimento bastante promissor, porque essas árvores possuem folhas durante todo o período de estiagem (FAHEY, 2005). As folhas frescas de Moringa têm excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte proteica com até 33,8% de proteínas (GALLÃO et al., 2008), possuindo em sua composição vitaminas A, B, C, minerais, digestibilidade *in vitro* de 79,7%, sendo considerado um excelente suplemento para animais (SÁNCHEZ et al., 2006).

Praticamente todas as partes da *M. oleifera* podem ser utilizadas para diversos fins. A madeira serve para a produção de papel e fios têxteis. Nos trópicos, as suas folhas são usadas como forragem para animais. Quando cultivada para a produção de biomassa o seu crescimento é muito rápido e pode render até 600 toneladas por hectare ano, em vários cortes. Todos estes atributos vêm despertando o interesse de produtores e pesquisadores (RANGEL, 1999; JESUS et al., 2012; SOUTO, 2012).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista (IFMG/SJE)<sup>1</sup> está localizado no município de São João Evangelista, leste de Minas Gerais - Vale do Rio Doce. A região possui cerca de 30 municípios localizados entre os Vales do Aço, Jequitinhonha e Mucuri com população de aproximadamente 1.588.122

---

<sup>1</sup> O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus* São João Evangelista, até final de 2008 denominava Escola Agrotécnica Federal; foi criada em 1947 e está localizado no Leste de Minas Gerais – Vale do Rio Doce. Oferece os cursos técnicos integrados ao Ensino Médio nas áreas de Agropecuária, Nutrição e Dietética, Manutenção e Suporte em Informática, pós médio em Agrimensura e os cursos superiores de Bacharelado em Agronomia, Engenharia Florestal, Sistemas de Informação, Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências Biológicas.

habitantes, consolidando um potencial com vocação nas áreas de pecuária, agricultura, silvicultura, turismo, comércio, indústria, mineração, construção civil, prestação de serviço e uma agricultura familiar ativa com grande diversidade de produtos agrícolas (SEBRAE, 2017).

Um dos objetivos dos Institutos Federais é o de estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional (BRASIL, 2009). Para consecução desse objetivo faz-se necessária a realização de pesquisas aplicadas e o desenvolvimento de atividades de extensão em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Nesse contexto, o Projeto Pedagógico do Curso – PPC/2015 salienta que o IFMG - *Campus* São João Evangelista, através do Curso Técnico em Agropecuária, apoiado no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, fomenta o desenvolvimento regional e completa como princípio: qualificar, filhos de produtores, que retornam às propriedades e promovem a mudança no paradigma da produção, na força de trabalho requerida nas empresas rurais, nas agências de assistência técnica e estimulam o empreendedorismo no agronegócio regional. (IFMG, 2015, p. 41).

Nesse sentido, defende-se que é partindo do conhecimento das necessidades dos estudantes, instituições colaboradoras, produtores locais, ao qual os resultados da pesquisa vai servir, que se chega a um objetivo comum: oferecer informações novas e despertar o desejo de pesquisa para os sujeitos que se pretende formar no IFMG/SJE.

Acredita-se que ao conhecer a trajetória das pesquisas na Instituição desde Escola Agrotécnica Federal até a criação do Instituto Federal de Minas Gerais, proporcionou ao pesquisador situações de ensino reveladoras, vivenciadas dentro e fora das salas de aula. Essas relações de autoridade, espacial, temporal, implícitas ou explícitas, mostram indícios de situações constituídas a partir das práticas nos laboratórios pedagógicos do *Campus*, leituras, experimentos e pesquisas definidas para os cursos.

Diante do contexto nacional, observa-se que a pecuária leiteira apresenta um importante papel social e econômico para o Brasil, uma vez que é uma atividade desenvolvida pelas diferentes classes econômicas do meio rural (CAMPOS et al., 2009) e desempenha função relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (GONÇALVES; AZEVEDO, 2017).

A produção nacional de leite em 2015 foi estimada em 34 bilhões de litros, colocando o Brasil em quarto lugar no ranking mundial dos países produtores (ZOCCAL, 2016). No entanto, a pecuária brasileira não pode ser considerada de modo geral, como especializada, devido à grande heterogeneidade de sistemas de produção, o nível tecnológico das propriedades e a genética empregada por cada produtor do ramo (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2011).

Em Minas Gerais, a atividade leiteira é uma das mais importantes fontes de renda e está presente em todas as regiões, gerando empregos, excedentes comercializáveis e garantindo lucro a grande parte da população mineira (MADALENA et al., 2001).

O tipo de criação predominante no município de São João Evangelista-MG é o extensivo (94%), sendo seguido pelo sistema semi-intensivo (6%). Grande parte das propriedades produtoras de leite do município são pequenas e encontram-se em baixo nível tecnológico (GONÇALVES; AZEVEDO, 2017).

As dietas preparadas para fornecimento ao gado nas propriedades são compostas de dois tipos de alimentos: os concentrados (proteicos e energéticos) e os volumosos. Os concentrados são utilizados para complementar os nutrientes fornecidos pelos volumosos, em

proporções que vão depender da qualidade do volumoso e das exigências nutricionais dos animais (AUAD, 2010).

A alimentação em sistemas de produção de animais, intensivos ou não, representa mais de 60% dos custos globais e a variação nestes custos, entre diferentes regiões, está relacionada à variação na disponibilidade dos ingredientes utilizados nas rações (HAUSCHILD et al., 2009). Logo, a diminuição dos custos com alimentação, através do melhor aproveitamento da mesma, levará a aumentos dos lucros do setor.

Os dois principais ingredientes utilizados na formulação de ração são o milho e o farelo de soja que, quando combinados, representam cerca de 90% do conteúdo total da ração, sendo, com isso, suficientes para satisfazer parcialmente as necessidades dos animais em energia, proteína, minerais e vitaminas. No entanto, Segundo Ribeiro et al. (2010) estes ingredientes sofrem muitas oscilações de preço, o que leva os profissionais da nutrição a lançar-se em busca de alimentos ditos alternativos que possam substituir total ou parcialmente tais ingredientes de forma que haja diminuição dos custos, sem o comprometimento do desempenho dos animais.

Diante das imposições postas pelo agronegócio para o país, e, em contraposição, à implementação de práticas agrícolas sustentáveis, considerando-se os pequenos, médios e grandes produtores, é urgente que as instituições de ensino reflitam sobre o perfil dos profissionais que formam e, em nosso caso, se faz relevante pensar a configuração formativa dos futuros profissionais egressos do IFMG/SJE para os setores da industrialização/processamento e comercialização da produção, além de estimular o processo organizativo de cooperação e associativismo.

Neste cenário, realizou-se esta pesquisa partindo da premissa de que a suplementação com feno de *M. oleífera* para bezerras desmamadas daria a possibilidade de avaliar o desenvolvimento corporal em peso e altura das mesmas. Vislumbrou-se obter um efeito positivo ao final da pesquisa.

A hipótese levantada foi formulada, em termos gerais, através do seguinte questionamento: A suplementação com feno de *M. oleífera* para bezerras desmamadas é uma alternativa viável considerando-se o ganho de peso corporal e altura?

Esta pesquisa, no que diz respeito ao cultivo e a exploração desta espécie na alimentação de animais, certamente é pioneira em todo leste de Minas Gerais. Por se tratar de uma planta com grande potencial produtivo, alto valor nutricional e baixa quantidade de fatores antinutricionais, a mesma poderá se tornar uma das principais fontes de proteína a ser produzida e utilizada na alimentação de bovinos.

Uma estratégia para elevar a economia da atividade pecuária é o manejo alimentar adequado, associado ao uso de sistemas intensivos, que disponibilizam alimentos de bom valor nutritivo e de baixo custo (OLIVEIRA et al., 2017)

Segundo dados do IBGE (2015), São João Evangelista possui cerca de 27.730 bovinos, dos quais 8.000 são utilizados com a finalidade de produção leiteira. A produção média por lactação é de, aproximadamente 1.375 litros por animal, índice próximo à média nacional, 1.525 litros.

Atualmente significativa parcela de produtores, em especial os pequenos, estão em busca de alternativas mais baratas na alimentação dos animais, como a substituição total ou parcial dos ingredientes que compõem a ração. *M. oleífera* é uma leguminosa perene e arbórea originária do continente asiático que vem sendo cultivada no Brasil por apresentar baixo custo de produção. Objetiva-se, com esse estudo, avaliar o ganho de peso e o crescimento de bezerras desmamadas, suplementando-as com feno de *M. oleífera* adicionado a ração farelada.

Diante disto, considera relevante a realização desta pesquisa no IFMG/SJE porque esta servirá de base para outras pesquisas com *M. oleifera* e poderá despertar nos produtores rurais do Município e do entorno a iniciativa de trabalhar com este cultivar como alternativa e ou complemento no trato de bezerras desmamadas e posteriormente em bovinos de um modo geral, evidenciando a sua importância para a comunidade acadêmica.

O objetivo geral desta pesquisa foi implantar uma lavoura de *M. oleifera*, para produção de feno a ser utilizado na suplementação de bezerras desmamadas e disponibilizar subsídios para o ensino, a pesquisa e a extensão no IFMG/SJE. Tendo como objetivos Específicos: Possibilitar a utilização de uma lavoura de *M. oleifera* no IFMG/SJE, como unidade demonstrativa para o ensino, a pesquisa e a extensão; avaliar os resultados da utilização da *M. oleifera* na forma de feno para o desenvolvimento corporal de bezerras desmamadas sob diferentes tratamentos.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Institutos Federais

Dentre outras, uma das principais finalidades dos Institutos Federais é ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional (BRASIL, 2009).

Os Institutos Federais devem então, através da realização de pesquisas aplicadas e ações de extensão tecnológica, contribuir para o aprimoramento dos arranjos produtivos locais. Deste modo, estarão atendendo outra importante finalidade que, segundo Brasil (2009) é a de promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Pelos preceitos legais, assim como, pela importância regional o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus* São João Evangelista – IFMG/SJE, em consonância com sua missão de: “Consolidar-se como um Centro de Educação, promovendo o desenvolvimento humano e contribuindo para o progresso”, a faz pela oferta dos Cursos Técnicos de nível médio, em Agropecuária, Nutrição e Dietética, Manutenção e Suporte em Informática, pós médio em Agrimensura e dos cursos superiores de Bacharelado em Agronomia, Engenharia Florestal, Sistemas de Informação, Licenciatura em Matemática, Administração e Ciências Biológicas. Nas matrizes curriculares dos cursos Técnico em Agropecuária e de Agronomia constam disciplinas relacionadas à criação e nutrição de animais de pequeno, médio e grande porte, dentre eles os bovinos.

### 2.2 *Moringa oleifera*: difusão e principais características

*M. oleifera* é considerada “hortaliça arbórea” pertencente à família Moringaceae, nativa da Índia. É altamente distribuída em vários países nos continentes asiático, africano e na América central. É uma planta multiuso, ou seja, toda a planta pode ser aproveitada (sementes, folhas, frutos e raízes) no âmbito industrial, medicinal, ornamental, para a população de baixa renda como alimento e também para a alimentação de animais e pode ser fonte alternativa para o tratamento de água. Por isso, ela tem chamado atenção de produtores e pesquisadores (RANGEL, 1999; JESUS et al, 2012; SOUTO, 2012).

É considerada uma hortaliza que pode alcançar até 12 m de altura, com tronco estreito de no máximo 10 a 30 centímetros de diâmetro e casca de cortiça esbranquiçada, possui uma copa aberta em forma de sombrinha apresentando troca anual de folhas (LORENZI et al., 2002) (Figura 1).



**Figura 9:** *Moringa oleifera* cultivada no Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* São João Evangelista

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

O cultivo dessa planta em regiões secas é muito vantajoso, uma vez que suas folhas podem ser colhidas quando nenhum outro vegetal verde apresenta-se disponível (OLSON; FAHEY, 2011). O cultivo da Moringa pode ser realizado em quase todos os tipos de solos, com exceções para aqueles com possibilidade de que o terreno fique encharcado (JESUS et al., 2013).

*M. oleifera* possui propriedades nutricionais importantes, tendo em vista possuir conteúdo de proteínas, vitaminas e minerais significativos, tornando-a um dos melhores vegetais perenes (TEIXEIRA, 2012). Quando comparado a outros alimentos a Moringa apresenta nutrientes superiores aos alimentos convencionais utilizados na alimentação animal.

Ao considerar o teor proteico identificado nas folhas da Moringa, são observadas variações entre 18 a 30% (MOYO et al., 2011; ALIKWE et al., 2013). E constituindo estas proteínas são identificados cerca de 16 a 19 dos principais aminoácidos (MAKKAR; BECKER, 1996; SANCHEZ-MACHADO et al., 2010; MOYO et al., 2011).

As folhas e caules da Moringa apresentam teores de matéria seca de 21,0 e 15,0%; e de proteína bruta de 23,0 e 9,0%, respectivamente; e uma digestibilidade média, para a planta inteira, de 44,0%. Apresenta ainda atividade antioxidante (LAKO et al., 2007).

### 2.3 A Moringa na alimentação de bovinos

De acordo com Jesus et al. (2013) a *M. oleifera* pode ser cultivada até 1.400 m de altitude, logo a mesma se adapta a vários tipos de solos. Por apresentar alta produtividade, diversos estudos vêm apontando o grande potencial da Moringa para alimentação animal.

Segundo Silva et al. (2008), as folhas de *M. oleifera* podem ser consideradas boa fonte de proteína e fibra, quando comparadas com outras fontes alimentares, podendo apresentar-se como uma alternativa de suplemento em preparações alimentícias a serem utilizadas pela população e pelos animais.

No que se refere à nutrição de ruminantes, as folhas e talos finos constituem fonte de proteína e de fibra de boa qualidade, que se transforma em energia no rúmen. Segundo Gutiérrez et al. (2012), a Moringa apresenta boa taxa de degradação no rúmen se convertendo em material de alto valor para alimentação bovina em sistemas localizados nos trópicos.

As características nutricionais e socioeconômicas fazem da Moringa uma excelente opção para ser usada como forragem fresca para o gado. Além disso, apresenta uma alta produtividade de matéria fresca por unidade de área, em comparação com outras culturas forrageiras (FOIDL et al., 2001). De acordo com os mesmos autores, a utilização da Moringa como forragem ocorre em intervalos de 35 a 45 dias quando suas rebrotas atingem 1,2 a 1,5 m. O material cortado (folhas, frutos e galhos), após ser triturado, é fornecido fresco aos animais após um período de adaptação, no qual a forragem deve ser misturada a outros alimentos aos quais os animais já estejam adaptados. O seu consumo pode atingir 27 kg/animal/dia de matéria verde de Moringa e manter estável a produção de vacas em lactação, se comparada à produção de animais suplementados com concentrados tradicionais. Esta prática pode reduzir o custo em até 10% do concentrado convencional.

Segundo Schwendel, et al. (2015), os animais que se alimentam de erva fresca em maior quantidade produzem leite com um perfil lipídico mais benéfico para a saúde humana, particularmente no que diz respeito ao aumento das concentrações de alguns ácidos gordos (AG) insaturados.

Não existe estudos que indiquem restrições de utilização da Moringa na alimentação de bovinos, quer seja como forragem fresca, feno ou silagem. Segundo Rodriguez-Pérez et al. (2012) o uso de silagem de Moringa na alimentação de vacas leiteiras, substitui a dieta básica, sem interferir nas características organolépticas, bem como, na qualidade do leite produzido. Esta prática pode reduzir o custo em até 10% do concentradoconvencional.

Em estudo realizado na fazenda Santa Rosa da National University Agrária (UNA) em Manágua, Nicarágua, constatou que a inclusão de Moringa na produção de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) resultou em aumento da proteína bruta e melhoria na conservação, com aumento na produção de ácido láctico. A mistura de proporções iguais de Moringa com capim elefante, com inclusão de 5% de melaço de cana, resulta em silagem de boa qualidade (MENDIETA-ARAICA et al., 2009), embora é viável a produção de silagem pura de Moringa. Os mesmos autores afirmam que o feno da Moringa (triturado) é uma fonte proteica viável na formulação de rações concentradas para vacas leiteiras e substitui com sucesso ingredientes, como o farelo de soja (MENDIETA-ARAICA et al., 2010).

Com relação a fatores antinutricionais, cujo consumo pode afetar a produtividade e a saúde dos animais, as folhas de *M. oleifera* apresentam quantidades insignificantes de taninos (1,4%) e saponinas (5%); também não foram detectados glicosídeos cianogênicos nem inibidores de tripsina, amilase ou lectina (MAKKAR; BECKER, 1996).

O feno de Moringa é de particular interesse para a nutrição animal, onde as fontes de proteína na dieta estão se tornando cada vez mais caras e de difícil acesso (MELO et al., 2011).

Em estudos realizados para definir a melhor fase vegetativa/nutritiva para a produção de feno de Moringa, apontou-se a idade de corte com 28 dias de rebrota, (MELO, 2012).

Em conformidade com estudos já realizados onde a *M. oleifera* foi utilizada como uma opção alimentar para ovinos, caprinos, vacas leiteiras, touros de exposição e outros animais. Nesta pesquisa a *M. oleifera*, apresenta-se como alternativa de alimentação experimental para uma categoria específica de bovinos, isto é, por bezerras desmamadas da raça Girolando.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Considerando que o objeto de pesquisa deste trabalho é a suplementação com feno de *Moringa Oleífera*, bezerras desmamadas para se avaliar o desenvolvimento corporal em peso e altura das mesmas no IFMG/SJE, optou-se por uma investigação através de uma abordagem quali-quantitativa.

Essa metodologia de pesquisa possibilita um cruzamento muito maior dos dados e o peso da pesquisa aumenta em conjunto com a validação de todas as informações.

Dessa maneira, é importante que uma pesquisa desta natureza, ora apresentada possua uma parte quantitativa contendo o levantamento de dados e também a conjecturação das eventuais causas dos resultados que foram obtidos. O trabalho com base neste princípio possui as características de uma pesquisa quali-quantitativa.

Considera-se que uma pesquisa enquadrar-se como qualitativa e houver a necessidade de obtenção de resultados estatísticos para complementar o trabalho, ela será fundamentalmente quali-quantitativa, por causa de seu caráter misto. Balizado nestes fundamentos e na complexidade da pesquisa realizada, foi necessário adotar métodos que considerassem tal complexidade e utilizado também da abordagem quantitativa, que necessita mensurar numericamente os significados dos fenômenos estudados, ou seja, traduzir em números as opiniões e informações para classificá-las e analisá-las mediante o uso de recursos e técnicas estatísticas, que valorizassem a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sendo o ambiente natural a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador o instrumento-chave, com foco principal no processo e seu significado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; TRIVIÑOS, 1987; MINAYO, 1997).

No caso da presente pesquisa, a pré-análise consistiu na seleção dos periódicos, leituras de livros e organização dos artigos. A exploração e o tratamento dos dados nos possibilitou interpretar as abordagens de pesquisa, os instrumentos de constituição de dados e as metodologias utilizadas para análise dos dados.

Nesse contexto, acredita-se que não se pode afirmar que determinada abordagem metodológica configura-se como melhor, mais aceitável e/ou mais confiável que outra, visto que esta escolha deve balizar-se nos objetivos da pesquisa, nos problemas a serem investigados, na habilidade do pesquisador para organização e aplicação metodológica, bem como, na clareza relacionada às potencialidades e limitações dos métodos em questão e não, necessariamente, na dicotomia entre a abordagem qualitativa e quantitativa.

Segundo Gatti (2004, p. 4), as abordagens podem ser consideradas complementares muito mais do que antagônicas, visto que os métodos [...] que se traduzem por números podem ser muito úteis na compreensão de diversos problemas educacionais. Sendo assim, a combinação deste tipo de dados com dados oriundos de metodologias qualitativas, podem vir a enriquecer a compreensão de fatos e processos ocorridos no decorrer dos trabalhos.

Para Minayo (1997), a pesquisa qualitativa responde às questões particulares, enfoca um nível da realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Knechtel (2014) comentou que a pesquisa quantitativa é uma modalidade de pesquisa que atua sobre um problema humano ou social, é baseada no teste de uma teoria e composta por variáveis quantificadas em números, as quais são analisadas de modo estatístico, com o objetivo de determinar se as generalizações previstas na teoria se sustentam ou não.

As duas abordagens requerem um esforço de reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado. Nesse contexto, foi realizado um estudo das distintas abordagens metodológicas, bem como, da coerência e viabilidade da pesquisa quali-quantitativa chegando-se assim, à conclusão de que esta representaria com coerência o trabalho realizado.

### 3.1 A implantação da lavoura de *Moringa oleifera*

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG/SJE), em duas etapas: a - Implantação de uma lavoura de *M. oleifera* para produção de feno; b – Avaliação do ganho de peso de bezerras desmamadas suplementadas com feno de *Moringa* adicionado à ração.

A implantação da lavoura se fez necessária, para o fornecimento da matéria prima para a confecção do feno que foi utilizado na composição da alimentação das bezerras desmamadas, objeto principal desta pesquisa. A lavoura de *M. oleifera* foi implantada no IFMG-SJE (Figura 2), nos meses de junho e julho de 2018, em um (01) hectare da área denominada “Demanda”, com solo plano de fertilidade média.

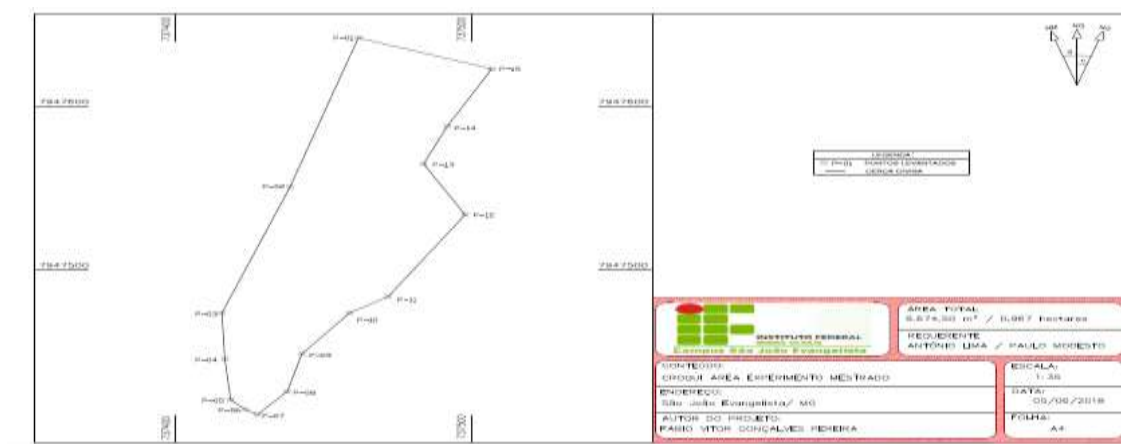


Figura 10: Mapa da área da lavoura.

Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Com base no sistema convencional de plantio foram feitas, as seguintes operações no preparo do solo:

- Coleta de amostras para análises: amostragem realizada nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, conforme preconizado em Ribeiro et al. (1999).
- Gradagem pesada: consistiu na remoção profunda do solo, prática ideal para o bom desenvolvimento do sistema radicular.
- Gradagem de destorroamento: consistiu na “quebra” dos torrões, com vistas a uma melhor absorção de água.
- Gradagem de nivelamento: visando facilitar o plantio, adubações e posterior colheita (Figura 3).



Figura 11: Preparo de solo (grade aradora).

Fonte: Arquivo pessoal (2018).

- e- Adubação: na ausência de dados suficientes para caracterizar a resposta de adubação para esta cultura e na ausência de normas oficiais de interpretação e recomendação de corretivos e adubos, foram aplicadas as recomendações expedidas para o estado de Minas Gerais para a cultura de milho. (RIBEIRO et al., 1999). Adubação com NPK: 400 kg 08-28-16 para fornecimento de 112 Kg de  $P_2O_5$ , 32 kg de N e 64 kg  $K_2O$  por hectare.
- f- Na realização do plantio, foi utilizada a técnica do adensamento, cuja taxa semeadura foi 10 kg de sementes por hectare.

As sementes de *M. oleifera* foram enterradas a 3 cm de profundidade em sulcos previamente adubados cujo espaçamento foi de 90 cm entre linhas e de 20 cm entre sementes (Figura 4).



**Figura 12:** Fase Inicial da Lavoura de *Moringa oleifera*.

Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Os tratos culturais consistiram em regar manualmente em dias alternados até o bom estabelecimento da cultura, e realização de capinas manuais para a eliminação das plantas invasoras no decorrer do período de desenvolvimento das plantas.

### 3.1.1 Colheitas e beneficiamento

A primeira colheita ocorreu aos cento e oitenta (180) dias após a germinação, considerando as plantas apresentarem mais uniformizadas em tamanho. Corroborando com Karadi et al. (2006) que afirmam que a *Moringa oleifera* atinge o ponto de corte para forragem com seis meses após plantio, apresentando elevada taxa de crescimento e alta capacidade de produção de biomassa comestível, com produção superior a 15 toneladas de matéria seca por hectare por ano.

Nesta ocasião, foi realizada uma poda de uniformização das plantas a uma altura aproximada de (01) um metro do solo, com aproveitamento do material colhido para confecção do feno. As colheitas seguintes foram realizadas a cada quarenta e cinco (45) dias de intervalo no período de fevereiro a julho de 2019 (Figura, 5). No período já mencionado, fora colhido para produção de feno, aproximadamente dois mil e duzentos (2.200) Kg de material verde adequado à fenação (folhas e galhos de até um centímetro de diâmetro), e após a desidratação resultou em aproximados e quinhentos cinquenta (550) Kg de feno.



Figura 13: Colheita.

Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Para redução de umidade durante o processo de fenação e para minimizar riscos de fermentação ou mesmo de combustão espontânea (RIBEIRO et al, 2006), as plantas foram cortadas, trituradas e expostas ao sol e ao ar, visando dessecação lenta e parcial, de modo que a sua taxa de umidade, originalmente de 60 a 85%, fosse reduzida para teores entre 10 e 20%, com perda mínima de nutrientes, maciez, cor e sabor (EMBRAPA, 2005) (Figura 6).



Figura 14: Fenação.

Fonte: Arquivo pessoal (2019).

O feno foi confeccionado em dias não chuvosos, sendo que a colheita da Moringa (folhas e caules com até 1 cm de diâmetro) foi realizada pela manhã, após a evaporação do orvalho. Os galhos mais lenhosos foram retirados após o corte.

A forragem foi triturada em ensilhadeira estacionária, e imediatamente levada para secagem em casa de vegetação coberta com filme transparente e com laterais ventiladas. Em seguida, a forragem foi espalhada sobre lona plástica ou estaleiros para a realização do processo de desidratação pela incidência da luz solar e ventilação natural. O material foi revirado manualmente ou com auxílio de um rastelo (ancinho) duas (02) vezes ao dia (manhã e tarde) até a cura completa (Figura 7).



Figura 15: Fenação 2.  
Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Ao atingir de 10 a 20% de umidade, o feno foi acondicionado em sacos de nylon e armazenado no galpão da fábrica de ração do campus, até a obtenção de quantidade suficiente para iniciar o experimento sem risco de interrupção.

Após o término da elaboração dos fenos, retirou-se uma amostra composta, pesando cerca de 1 kg, que foi enviada ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), para avaliação da composição bromatológica do feno. Os resultados obtidos desta análise constam na Tabela 1.

**Tabela 3:** Composição Bromatológica do feno.

Análise Solicitada	Porcentagem
Matéria seca	88,61
Proteína bruta	15,10
FDN	32,46
FDA	27,06
Energia Bruta (kcal/kg)	3986,35

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

### 3.1.2 Inclusão do feno de *Moringa* na alimentação de bezerras desmamadas

O feno de *Moringa oleifera* adicionado à ração farelada dispunha de 15,10% de proteína bruta.

Quanto a ração farelada, a mesma foi constituída de 79,5% de Milho triturado, 15,5% de farelo de soja e 5,0% de Núcleo (micro e macro minerais), com 14,2% de proteína.

### 3.1.3 Avaliação do desempenho dos bovinos

Após a submissão do experimento com os animais ao Comitê de Ética Animal do IFMG, iniciou-se o experimento que teve a duração de oito semanas compreendidas entre os meses de junho e agosto de 2019.



Por um período de oito (08) dias antes de serem submetidas aos tratamentos, as bezerras passaram por uma fase de adaptação/ambientação aos espaços destinados ao experimento (área de confinamento, bebedouros, cochos de sal, canzís de contenção e pasto de *Brachiaria* (Figura 8).



**Figura 16:** Bezerras em adaptação/ambientação.

Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Foram identificadas por brincos, e colares numerados (crachás), e para assegurar uma adequada condição sanitária, foram vermifugadas contra endo e ectoparasitas (Figura 9).



**Figura 9:** Controle de parasitas.

Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Foram testadas quatro concentrações de feno de *M. oleifera*, assim descritas: T1) 0,0%, T2) 0,2%, T3) 0,4% e T4) 0,6%. Estas concentrações expressam a quantidade de feno adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação à peso vivo total do animal (PV). Por delineamento inteiramente casualizado (DIC) as bezerras foram agrupadas em quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 animais. A ração utilizada foi à base de milho triturado (fubá), farelo de soja e minerais, com teor de aproximadamente 14,2% de proteína. Os animais foram representados por bezerras desmamadas da raça sintética Girolando, em torno de  $127,34 \pm 25,72$  Kg, altura de  $106,01 \pm 5,98$  cm e  $\pm 180$  dias de idade. A unidade experimental foi constituída de uma bezerra por cocho, alimentada individualmente.

A alimentação das bezerras foi realizada individualmente, no mesmo horário em dois turnos (às 7 e 17 horas) (Figura 10). Entre estes turnos os animais eram mantidos de dia em pasto coletivo com água e sal mineralizado disponíveis continuamente (*ad libitum*; 3 hectares equivalente a 1.875 m<sup>2</sup> animal<sup>-1</sup>). O pasto foi constituído por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais pernoitavam em ambiente de confinamento, de alvenaria com 450 m<sup>2</sup>, também, com água e sal mineralizado disponíveis continuamente.



**Figura 10:** Alimentação dos Bovinos  
Fonte: Arquivo pessoal (2019)

As dietas foram calculadas tendo como base as exigências nutricionais dos animais e preconizadas pelo National Research Council (NRC, 2001). Observada a composição bromatológica dos alimentos ofertados, sendo as análises efetuadas segundo os procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002).

Mensuraram-se a altura e o peso vivo de cada unidade experimental aos 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após instalação do experimento. Estas medições eram realizadas às 7 horas da manhã com o animal ainda em jejum. Definiu-se como altura a distância linear entre o nível do solo e a garupa do animal. A altura e o peso vivo foram obtidos com auxílio de hipômetro e de balança mecânica com precisão de 100 g, respectivamente. Os dados de crescimento (diferença corrente entre medições, de 7 dias) foram organizados de maneira acumulativa.

Os dados organizados de forma acumulativa foram submetidos à análise de regressão não linear através do método iterativo de Levenberg-Marquardt. O modelo logístico de três parâmetros foi ajustado para cada tratamento para a estimativa do crescimento acumulado por animal em altura (cm) e peso vivo (kg) em função do tempo, em dias. Optou-se pelo modelo logístico em virtude da sua fundamentação biológica e facilidade de interpretação de seus parâmetros.

$$Y = \frac{\alpha}{1 + \beta e^{-\gamma T}} + \varepsilon$$

Em que:  $Y$  = atributo biométrico (altura e peso);  $T$  = tempo (dias);  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  = parâmetros do modelo logístico;  $e$  = constante neperiana; e  $\varepsilon$  = erro aleatório.

A qualidade dos ajustes foi avaliada de acordo com os valores da Média dos Desvios Absolutos (MDA), Raiz Quadrada do Erro Médio (RQEM) e coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ). Menores valores de MDA e RQEM implicam em maior qualidade preditiva. A análise gráfica consistiu na inspeção estatística das curvas, comparando concentrações da adição de feno de Moringa. As análises estatísticas foram efetuadas com o software R versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018), ao nível de significância de % de probabilidade.

## 4 RESULTADOS

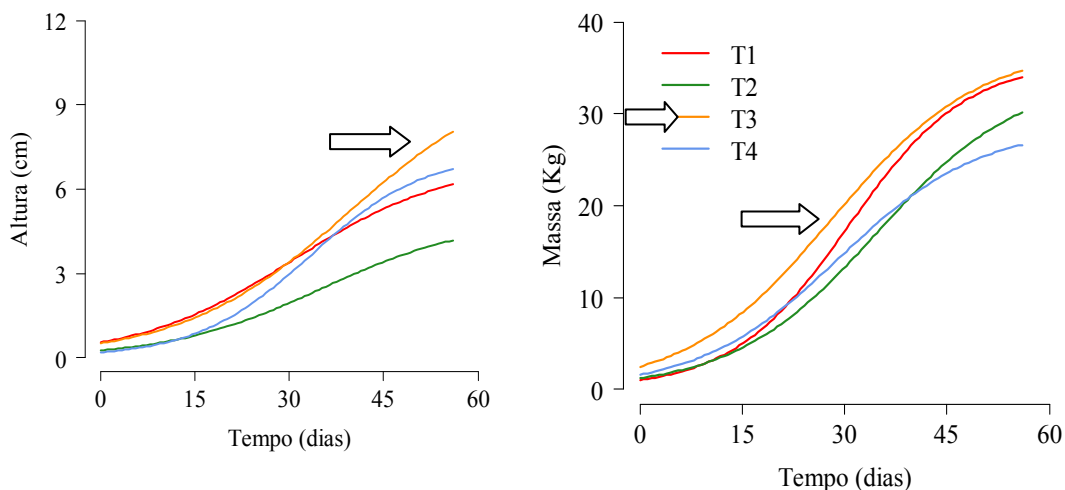
As equações geradas para a estimativa do crescimento acumulado por animal em altura e peso apresentaram poucos desvios (Tabela 2), com baixos valores de média dos desvios absolutos (em média de 1,09 cm e de 4,42 kg) e raiz quadrada do erro médio (em média de 1,44 cm e de 5,79 kg). A maioria dos coeficientes de correlação foram altos ( $r \geq 0,9$ ). A significância do coeficiente de correlação ( $p \leq 0,01$ ) foi constatada em todos os ajustes. O comportamento sigmoidal foi verificado em todas as curvas obtidas (Figura 11).

**Tabela 4:** Coeficientes e qualidade de ajuste do modelo logístico usado para a estimativa de crescimento acumulado por animal em altura (m) e peso vivo (Kg) em função do tempo (dias)

Tratamentos	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	MDA	RQEM	R
----- Altura -----						
T1	6,949122	11,844359	0,080839	0,6772	0,8169	0,9288**
T2	4,928056	18,119578	0,082335	0,9220	1,1580	0,7780**
⇒ T3	10,428797	19,463765	0,074826	0,9773	1,2463	0,9051**
T4	7,283963	38,685188	0,109399	1,7800	2,5458	0,6915**
----- Peso Vivo -----						
T1	35,765766	35,586223	0,116527	3,2667	4,1949	0,9486**
T2	34,102362	27,388469	0,095286	4,2968	4,9663	0,9055**
⇒ T3	37,239165	14,080733	0,093693	4,1141	5,4746	0,9075**
T4	28,583252	17,055932	0,097140	6,0022	8,5325	0,7339**

T1, T2, T3 e T4 referem-se às concentrações de 0,0%, 0,2%, 0,4% e 0,6%. Estas concentrações expressam a quantidade de feno de *M. oleifera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação ao peso total do animal (PV).  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são os parâmetros do modelo logístico. MDA = média dos desvios absolutos; RQEM = raiz quadrada do erro médio; e  $r$  = coeficiente de correlação.

As maiores estimativas em termos de altura e peso vivo foram verificadas no tratamento T3 (0,4% de feno de *M. oleifera*). Entretanto, pouca diferença da estimativa de peso vivo aos 60 dias após instalação experimental foi observada entre os tratamentos T3 e T4.



**Figura 11:** Curvas do crescimento acumulado por animal em altura e peso vivo.

## 5 DISCUSSÃO

A criação de bezerras constitui um fator de equilíbrio num sistema de produção de bovinos leiteiros, já que esses animais servirão futuramente para reposição do plantel do rebanho e/ou venda.

A confirmação nesta pesquisa, mesmo sabendo que não se esgotaram os estudos acerca da utilização da na alimentação de bezerras pela adição de 0,4% de feno de Moringa (T3) em relação ao peso vivo do animal que apontou para o ganho de altura e massa, é sabidamente um avanço, sobretudo para o produtor rural que se dispuser em também cultivar a sua lavoura de Moringa, uma vez que possui baixo custo de produção e alto rendimento em alimentação de boa qualidade.

Foi comprovado por González (2012), que ofertando folhas de Moringa em uma porcentagem de 40-50% sobre a ração total, a produção de leite e o incremento de peso em terneiros, aumentou cerca de 30%, quando comparados com animais que receberam alimentação somente à base de pasto.

No entanto, Oliveira et. al. (2017), em pesquisa realizada com dois grupos de bezerros lactentes da raça Pantaneira, do nascimento aos 84 dias de vida, onde um grupo recebeu somente concentrado (grupo controle) e para o outro grupo foi fornecido o concentrado e feno de *M. oleifera*, verificaram que o desempenho dos bezerros lactentes Pantaneiros não foi influenciado com a inclusão do feno de Moringa, resultado diferente do encontrado para as bezerras da raça sintética Girolando com aproximadamente de 180 dias de idade, avaliadas neste trabalho.

Bezerras maiores (precoce) geralmente são desejadas na pecuária, pois espera-se que as mesmas tenham menos complicações em futuros partos, aumentando a sobrevivência do rebanho e quando a proposta é a comercialização de animais jovens, bezerras mais desenvolvidas tem maior aceitação e um maior valor agregado. E ainda ao final da vida produtiva, isto é, no descarte, vacas e novilhas maiores são mais lucrativas por apresentarem maior rendimento de carcaça. Os resultados deste trabalho mostraram que com a adição de 0,4% de feno de Moringa à ração farelada, normalmente ofertada às bezerras, esses ganhos elencados, podem ser alcançados mais facilmente.

O tratamento T4, com adição de 0,6% de feno de Moringa à ração, apresentou menor estimativa de peso vivo por animal, fornecendo indício de provável saturação para o desenvolvimento das bezerras.

Durante o experimento, observou-se que algumas bezerras apresentaram dificuldades em ingerir o volume de feno proposto no tratamento (T4). Se mantidas as projeções de desenvolvimento dos animais, bem como a proporcionalidade crescente de feno, possivelmente este tratamento se tornaria inviável devido a incapacidade física das bezerras de ingerir o volume de feno como disponibilizado, isto é, em duas frações diárias.

Segundo Gonçalves et al (2009), a ingestão de matéria seca (IMS) em bovinos, embora seja determinada, principalmente, pela quantidade de alimento fornecido e pela frequência de fornecimento, ela é também influenciada por sinais de *feedback* de longo prazo para o cérebro. Estes sinais, que reduzem a IMS, incluem um excessivo escore de condição corporal, restrições por enchimento físico (gestação, gordura interna), elevada temperatura ambiente e densidade energética da ração. Os bovinos param de ingerir quando são atingidas suas necessidades energéticas ou o limite de enchimento ruminal.

Ainda como informação que podemos apontar como relevante, foi observado pelo pesquisador, que uma bezerra deste tratamento (T4), apresentou diarreia em alguns momentos, embora, não se pode apontar como causa exclusiva a adição do feno da Moringa, pois esta situação de desarranjo intestinal não foi relatada em nenhuma das bibliografias estudadas.

Conforme Ferreira et al. (2008), no geral *M. oleifera* possui baixas concentrações de fatores antinutricionais, embora as sementes possuam glucosinolatos (65,5µmol/g), fitatos (41g/kg) e atividade hemaglutinante, enquanto as folhas têm apreciáveis quantidades de saponinas (80g/kg), além de fitatos (21g/kg) e taninos (12g/kg). O valor nutritivo das folhas de Moringa pode ser aumentado (para aves e suínos) adicionando uma enzima (fitase) para a quebra de fitatos, provocando um aumento na absorção de fósforo que contém no ingrediente. Nos ruminantes não é necessário, por já possuírem uma fitase natural, sintetizada pelos próprios microrganismos do rúmen (SCHRAGE, 2018).

González (2012) indica que é importante desidratar a planta antes de ofertá-las aos animais, para diminuir o nível de água em seu organismo e deixar uma maior concentração nos níveis de nutrientes, procedimento realizado nesta pesquisa, durante a obtenção do feno.

No entanto, no tratamento T4, com adição de 0,6% de feno de Moringa à ração, no período de tempo avaliado, observou-se, como já relatado, uma repulsa de alguns animais em relação à ingestão da ração fornecida neste tratamento. Outras investigações deverão ser realizadas para uma melhor delimitação do número de parcelamento e da quantidade diária de feno de Moringa a ser disponibilizado para bezerras de idade semelhante.

Diante disto, considera-se como fato extremamente relevante para o IFMG/SJE a entrega da área plantada com *M. oleifera* no *Campus*. Esta área que serviu de instrumento e palco desta pesquisa tem um (01) hectare de área plantada com aproximadamente cem mil (100.000) plantas. A mesma é um legado para os cursos da área das Ciências da Natureza oferecidos no *Campus*. São eles: Cursos Técnicos em Agropecuária e Agrimensura e Cursos de Bacharelado em Agronomia e Engenharia Florestal. Vislumbra-se que os docentes e discentes do *Campus* possam realizar nesta área, práticas pedagógicas investigativas e interativas no âmbito da produção vegetal.

Segundo Da Silva e Botelho (2018),

Faz-se necessária a transferência de conhecimentos teóricos e práticos, sobre as novas espécies e/ou cultivares, à nova geração de profissionais das ciências agrárias, de modo que estes possam promover as mudanças necessárias e difusão dos conhecimentos, acerca dos novos recursos genéticos em forragens, permitindo uma “atualização” dos sistemas de produção a pasto. (...), Isto impactará em vantagens econômicas e ambientais, promovendo uma exploração mais racional dos sistemas de produção.

As aulas práticas constituem em um importante recurso metodológico facilitador do processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas da área das Ciências da Natureza. Através da experimentação, alia teoria à prática e possibilita o desenvolvimento da pesquisa e da problematização em sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse do aluno.

A prática pedagógica transforma o estudante em sujeito da aprendizagem, possibilitando que o mesmo desenvolva habilidades e competências específicas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa que ora se apresenta avaliou o ganho de peso de bezerras desmamadas suplementadas com feno de *M. oleifera* a realizada no Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista, em um período de oito (08) semanas, compreendido entre junho e agosto de 2019.

A fim de atingir os objetivos gerais e específicos propostos, utilizou-se uma investigação com predominância da abordagem quali-quantitativa. Considera-se socialmente relevante o estudo realizado IFMG/SJE a partir desta pesquisa, pois, abriu-se uma oportunidade de analisar alguns elementos que circunscreveram sua inserção local e regional, infraestrutura, bem como, o envolvimento docente e discente nas práticas pedagógicas no campo. Esses elementos se enquadram dentro do que Mainardes e Stremel (2015, p. 194) denominaram de “contextos situados: o cenário local, história da escola, fluxo de alunos, etc”.

Desse trabalho ficou a certeza para esse pesquisador de que, tão importante quanto as respostas, foram as perguntas, as leituras e as práticas no decorrer da pesquisa que mobilizaram este pesquisador ao se colocar diante dos desafios da pesquisa.

Como desafio deste trabalho, entre outros, e diante das informações levantadas, espera-se que educadores, do Campus e outros educadores de outras instituições e realidades possam servir-se dessas experiências para construir as suas próprias realidades.

Nesse contexto, os resultados da presente pesquisa e o material usado, que é hoje propriedade do *Campus*, constituem em recursos, com o objetivo de tornar o conteúdo teórico mais interessante, motivador e próximo da realidade.

Para as disciplinas da área de Ciências da Natureza as saídas de estudos e as aulas práticas em laboratórios tornam-se importantes instrumentos de pesquisa, permitindo ao aluno experimentar situações problematizadas e vivenciar a teoria trabalhada em sala de aula. Assim, é de se considerar a área plantada do cultivar *M. oleifera* no IFMG/SJE, um laboratório vivo de oportunidades para conhecer melhor difundir e avaliar as utilidades da *M. oleifera* para o homem e animais.

Muitas informações poderão ser refutadas, muitas decisões não aceitas, mas, as experiências educativas aqui descritas poderão servir de reflexão para membros da sociedade que delas se apropriarem.

A importância dos serviços prestados pelo *Campus* São João Evangelista para a comunidade e seu entorno ficou muito clara nos diálogos dos colaboradores externos e internos que, com muitas convergências, reconheceram a importância da escola e da sua identidade com as questões regionais.

É possível reconhecer a relevância do papel assumido pelos cursos das áreas das Ciências da Natureza no atendimento à demanda da comunidade, sua função social e a importância das informações levantadas nessa pesquisa para aqueles que se dedicam à produção vegetal. Categoria na qual também se enquadram em grande parte por agricultores familiares.

A agricultura familiar é muito forte na região fato que contribui para que os pequenos agricultores participem do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Segundo documentos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE), o PNAE oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. O governo federal repassa, a estados, municípios e escolas federais, valores financeiros de caráter suplementar efetuados em 10 parcelas mensais (de fevereiro a novembro) para a cobertura com alimentação durante os 200 dias letivos, conforme o número de matriculados em cada rede de ensino.

Com a Lei nº 11.947, de 16/6/2009, 30% do valor repassado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades.

Diante disto, vislumbra-se que os pequenos agricultores possam se beneficiar dos resultados desta pesquisa em suas propriedades, enxergando a *M. oleifera* como uma alternativa eficaz e economicamente viável para o trato de bezerras, ampliando inclusive a concorrência e o legue de produtos que os mesmos poderão ofertar ao PNAE, resguardadas as exigências legais.

A partir desta pesquisa constatou-se que o feno de *M. oleifera* possui relevância significativa e potencial produtivo, dispõe de valor nutritivo considerável, apresentando-se como uma alternativa na suplementação de bezerras desmamadas e possivelmente de outras categorias, em especial nos períodos de escassez de forrageiras, como alternativa de diminuição nos custos da alimentação concentrada, além de contribuir para vários setores da economia e do meio ambiente.

Os melhores resultados em termos de altura e peso vivo foram verificados no tratamento T3 (0,4% de feno de *M. oleifera*). Entretanto, pouca diferença da estimativa de peso vivo aos 60 dias após instalação experimental foi observada entre os tratamentos T3 e T4.

O tratamento T4, com adição de 0,6% de feno de Moringa à ração, apresentou menor estimativa de peso vivo por animal, fornecendo indício de provável toxicidade para o desenvolvimento das bezerras.

Assim, pode-se dizer que concentração de 0,4% de feno de *M. oleifera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação ao peso vivo total do animal apresentou-se como adequada para a suplementação de bezerras da raça sintética Girolando.

Faz-se relevante ainda salientar que os dados aqui apresentados não correspondem a informações irrefutáveis sobre o assunto. São dados provisórios e que correspondem a uma realidade específica vivenciada por este pesquisador no período descrito. Muito ainda pode ser pesquisado sobre a *M. oleifera* no trato de bezerras desmamadas que pode completar, contrapor ou ratificar as informações aqui encontradas.

## 7 CONCLUSÃO

Implantação de uma área plantada de 1 ha do cultivar *M. oleífera*, no IFMG/SJE, como laboratório vivo de oportunidades para conhecer melhor difundir e avaliar as utilidades da *M. oleífera* para o homem e animais.

A concentração de 0,4% de feno de *M. oleífera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 kg, em relação à massa total do animal apresentou-se como adequada para a suplementação de bezerras da raça sintética girolando.

A adição de 0,6% de feno de *M. oleífera* à ração, apresentou menor estimativa de massa por animal, fornecendo indício de provável saturação para o desenvolvimento das bezerras.



## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUAD, A.M. et al. **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2010. 608 p.
- BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Vitória Da Conquista, V.22, P.295-299, 2004.
- BRUNELLI, R. **Moringa: alternativa para alimentação do gado em época de seca**. 2010. Artigo em Hypertexto.
- CAMPOS, M. D. S. M.; MACEDO, A. T. M.; TEIXEIRA, T. F.; VELOSO NETO, H. F.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F.; Orientação técnica aos pequenos criadores de bovinos de leite de Sanharó – PE, visando melhorar o desempenho reprodutivo. In: **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Anais ... 2009**.
- CARVALHO, L. M.; COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. Qualidade em plantas medicinais. **Circular Técnica EMBRAPA Tabuleiros Costeiros**, Aracajú, n. 162, 2010.
- DA SILVA, M. S. J.; BOTELHO, R. F. Implantação de campo agrostológico: vivência e aprendizado prático na formação dos futuros profissionais das ciências agrárias. In: **IX seminário regional de extensão universitária da região centro-oeste**, 2018, rio verde. Anais do IX seminário regional de extensão universitária da região centro-oeste, 2018.
- EMBRAPA GADO DE LEITE. **Sistemas de produção de leite para diferentes regiões do Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- EMBRAPA. **Identificação e tecnologia de plantas medicinais da flora de clima temperado**. Circular Técnica nº 61. Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado. 2007. 29p.
- EMBRAPA. **Suplementação de Bezerros de Corte**. Disponível em: <http://www.old.cnpqgl.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD11.html>. Acesso em: 19 de maio. 2019
- FAHEY, J. W. (2005). **Moringaoleifera: A Review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties**. Part 1. Trees for Life Journal, 1, 124.
- FERREIRA, P. M. P. et al. *Moringa oleifera*: bioactive compounds and nutritional potential. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 4, p. 431-437, 2008.
- GALLÃO, M. I., DAMASCENO, L. F. & BRITO, E. S. (2008). Avaliação química e estrutural da semente de moringa. *Revista Ciência Agronômica*, 37, 106-109
- GONÇALVES, H.M.; Azevedo, L.G. **Caracterização da pecuária leiteira do município de São João Evangelista**, TCC (Especialização) IFMG-SJE, São João Evangelista, Minas Gerais. 46p, 2017.
- GONZÁLEZ, D. *Moringa oleifera – La garantía de un futuro mejor*. **Revista ACPA – Órgano Oficial de la Asociación Cubana de Producción Animal – Artículos Técnicos**, La Habana, Cuba, n. 3, p. 40-42, 2012.
- GUTIÉRREZ, P., ROCHA, L., REYYES-SANCHES, N., PAREDES, V., MENDIETA-ARAICA, B. Tasas de degradación ruminal de foliage de *Moringa oleifera* em vacas reyna usando la técnica em sacco. *La Calera –Ciência Animal*, v.12, n.18, p. 37- 44, 2012.

- HAUSCHILD, L.; POMAR, C.; LOVATTO, P. A. **Systematic Comparison of the Empirical and Factorial Methods Used to Estimate the Nutrients Requirements of Growing Pigs**. *Animal*, v.4, p.714-723,2009.
- JESUS, A.; MARQUES, N. D. S.; SALVI, E.; TUYUTY, P. L. M.; PEREIRA, S. A. Cultivo da *Moringa oleifera*. Instituto Euvaldo Lodi–IEL/BA, 2013.
- KARADI, R.V.; GADGE, N.B.; ALAGAWADI, K.R.; SAVADI, R.V. Effect of *Moringa oleifera* Lam. root wood on ethylene glycol induced uro lithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.105, n.1-2, p.306-311, 2006.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014. TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos.
- KÖPPEN, W. **Das geographische system der klimate**. Berlin: GerbrüderBornträger, 1936. 44 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas**. 2.ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum, 829p., 2008.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. de. Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. 1. ed. São Paulo: EPU, 1986.
- MADALENA, F. E. A vaca econômica. In: Encontro de produtores de F1 – Jornada técnica sobre utilização de F1 para produção de leite, 2001, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, 2001. p. 9-16.
- MAINARDES, J.; STREMEL, S. **Informações sobre a abordagem do ciclo de políticas**. UEPG, 2015. Disponível em: <www.uepg.br/gppepe>. Acesso em: 16 abril. 2019.
- MAKKAR, H. P. S., BECKER, K., Nutrients and Antiquality Factors in Different Morphological Parts of the *Moringaoleifera* tree. **Journal of Agricultural Science**, v. 128, p.311-322, 1997.
- MBIKAY, M. **Therapeutic potential of *Moringaoleifera* leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review**. *Frontiers in pharmacology*, v. 3, 2012.
- MELO, S. S. N. S. **Valor nutritivo de fenos de *Moringa (Moringa oleiferaLam)* com diferentes idades de corte**. Macaíba – RN, UFRN, 2012 (Dissertação de mestrado).
- MENDIETA-ARAICA, B., SPORNDLY, E., REYES-SÁNCHEZ, N., NORELL, L., SPORNDLY, R. 2009. Silage quality when *Moringaoleifera* is ensiled in mixtures with Elephant grass, sugar cane and molasses. *Grass and Forage Science*. 64.364-373
- MELO, S.S.N.S. **Valor nutritivo de feno de moringa (*Moringa oleiferaLam*) com diferentes idades de corte**, Dissertação (Mestrado) Natal-RN, Universidade Federal do rio Grande do Norte, 2012.
- MELO, S.S.N.S.; 1, AGUIAR, E.M., RÊGO, M.M.T., SILVA, J.G.M., CATUNDA, K.L.M. **Valor nutritivo de feno de moringa (*Moringa oleiferaLam*)**. 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Belém – PA, 18 a 21 de Julho de 2011.
- MICHEL, M.H. Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. São Paulo: Atlas, 2005.

- MOYO, B., Masika, P. J., Hugo, A. & Muchenje, V. (2013). Nutritional characterization of *Moringa Oleifera Lam.* leaves. *African Journal of Biotechnology*, 10, 12925-12933.
- MINAYO, M. C. de S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- NRC 2001. Disponível em: <[https:// www.milkpoint.com.br/artigos/producao/as-recomendacoes-do-nrc-2001-para-bezerras-parecem-adequadas-15908n.aspx](https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/as-recomendacoes-do-nrc-2001-para-bezerras-parecem-adequadas-15908n.aspx). > Acesso em: 28 de maio de 2018.
- OKUDA, T.B.; NISHIJIMA, A.U.W.; OKADA, M.(2000). **Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringaoleifera* seed by salt solution**. Faculty of Engineering, Hiroshima University 1-4-1 Kagamiyama.
- OLIVEIRA, M.; CHIODI, M. S.; FERNANDES, H. J.; LISITA, F.O.; LUZ, D.F.; SALLA, L.E. ***Moringa oleifera* na alimentação de bezerras lactentes da raça Pantaneira**. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.18, n.1, p.152-160 jan./mar., 2017.
- PESSÔA, G. B. S., TAVERNARI, F. C., VIEIRA, R. A., ALBINO, L. F. T. Novos conceitos na nutrição de aves. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.755-774, 2012.
- PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – **Curso Técnico em Agropecuária. Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. MG. 2015**. Disponível em <http://www.sje.ifmg.edu.br/portal/images/artigos/cursos/tecnico-em-agropecuaria/PPC-curso-tecnico-em-agropecuaria.pdf>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.
- PREFEITURA MUNICIPAL SÃO JOÃO EVANGELISTA. História de São João Evangelista, Minas Gerais. 2014. Disponível em: <http://www.sje.mg.gov.br/>. Acesso em: maio de 2018.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2018.
- RANGEL, M.S.( 2007). ***Moringa oleifera*: um purificador natural de água e complemento alimentar para o nordeste do Brasil**. Disponível em: <[www.jardimdeflores.com.br/floresefofohas/a10moringa.htm](http://www.jardimdeflores.com.br/floresefofohas/a10moringa.htm)> Acesso em: mar.2018.
- RIBEIRO, A. M. L.; HENN, J. D.; SILVA, G. L. **Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação**. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.38, p. 61-71, 2010.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. (Eds). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 1. ed. São Paulo, Atlas, 1987.
- RODRIGUEZ-PEREZ R. C., REYES-SANCHES, N., MENDIETA-ARAICA B. **Comportamiento productivo de vacas lecheras alimentadas con *Moringa oleifera* fresco o ensilado: efecto sobre producción, composición y características organolépticas de leche y queso**. *La Calera – Ciencia animal*, v. 12, n. 18, p. 45-51, 2012
- SÁNCHEZ, N. R., SPÖRNDLY, E.; LEDIN, I. Effect of feeding different levels of foliage of *Moringaoleifera* to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition. *Livestock Science*. 2006.

SCHRAGE, R.S. **Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) como alimento alternativo para bovinos**. 2018. 44p. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.

SCHWENDEL, B.H., et al., Invited review: Organic and conventionally produced milk - An evaluation of factors influencing milk composition. *Journal of Dairy Science*, 2015. 98: p. 721–746.

SILVA, N. M. **A fitoterapia na história do Brasil**. Informativo Herbarium Saúde. N.29, 2004. Disponível em: [www.herbarium.com.br/herbarium\\_site/jornais/herbarium\\_Saúde](http://www.herbarium.com.br/herbarium_site/jornais/herbarium_Saúde). Acesso em: 14 fev. 2018.

SILVA, J.C.; MARQUES, R.G.; TEIXEIRA, E.M.B. et al. Determinação da composição química das folhas de *Moringa oleifera* Lam. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 2008, Uberaba. **Anais...** Uberaba: CEFET, 2008.

SILVEIRA, P. F. da; BANDEIRA, M. A. M.; ARRAIS, P. S. D. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 4, p. 618- 626, 2008.

SRIVASTAVA, N. K.; LAL, R. K. Variations among commercial cultivars of *Vetiveria zizanioides* in the photosynthetic and metabolic characters associated with essential oil accumulation. **International Journal of Medicinal Plant Research**. New York, v. 1, n. 4, p. 45-49, 2012.

TESFAYE, E.; GETACHEW, A.; MENGISTU, U. DESSIE, T. *Moringa oleifera* Leaf Meal as an Alternative Protein Feed Ingredient in Broiler Ration. *Journal of Poultry Science*, v. 12, p. 289-297, 2013.

VIEIRA, J. P.G.; SOUZA, M. J. H.; TEIXEIRA, J. M.; CARVALHO, F. P. Estudo da precipitação mensal durante a estação chuvosa em Diamantina, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande - PB. v. 14, n. 7, p. 762-767, 2010. Versão On-line. ISSN 1415-4366.

ZOCCAL, R. **Alguns Números do leite. 2016**. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/alguns-números -do-leite>>. Acesso em: 25 jan. 2017

ZOCCAL, R. **Dez países top no leite. 2017**. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/alguns-números -do-leite>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

## **9 ANEXOS**

## **ANEXO A. PPC DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFMG/SJE.**

### **2.3 Inserção do Curso Proposto no Contexto Descrito**

O IFMG - Campus São João Evangelista, está inserido na bacia do Rio Suaçuí, região de topografia montanhosa, solos de fertilidade média com grande potencial hidrográfico. A estrutura fundiária é organizada de pequenas e médias propriedades.

O Arranjo Produtivo Local (APL) sustenta - se sobre a agropecuária, de natureza familiar e empresarial, caracterizada pelo contraste, no emprego de tecnologia e insumos. Destaca-se a exploração da bovinocultura de leite, suínos, aves, abelhas e eqüinos. Na agricultura o destaque é o cultivo de eucaliptos, milho, feijão, amendoim, banana e café.

Neste contexto, o IFMG - Campus São João Evangelista, através do curso Técnico em Agropecuária, apoiado no tripé ensino, pesquisa e extensão, fomenta o desenvolvimento regional. Qualificando, filhos de produtores, que retornam a propriedades e promovem a mudança no paradigma da produção, a força de trabalho requerida nas empresas rurais, nas agências de assistência técnica e no estímulo ao empreendedorismo no agronegócio. Consideram-se também neste processo de promoção do APL, o desenvolvimento de pesquisa aplicada as questões de interesse regional e a difusão de tecnologias que potencializa a exploração agrícola.

## **3 CONCEPÇÃO DO CURSO**

### **3.1 Concepção Filosófica e Pedagógica do IFMG, do Campus e do Curso**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional afirma em seu artigo 2.º que “A educação (...) inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais tem o compromisso com a valorização do aprendizado através do desenvolvimento de habilidades e competências, e da geração de conhecimentos humanísticos, científicos e tecnológicos. Procura promover junto ao corpo discente amplo domínio das atividades intelectuais, culturais e práticas laborais, como instrumento de conquista da cidadania e de adaptação ao mercado de trabalho, preparando-os para agir com autonomia e responsabilidade. Para isso, desenvolve as bases tecnológicas em laboratórios de ensino e produção, enquanto também trabalha as bases instrumentais e científicas, na convivência diária e através de atividades de lazer, esportes, artísticas e culturais

Com a criação dos Institutos Federais, o Campus São João Evangelista reorganizou seu trabalho, em prol do equilíbrio estrutural entre os campi do IFMG, num novo modelo de gestão baseado, em essência, no respeito, no diálogo e na construção de consensos possíveis, tendo sempre como horizonte o bem da comunidade.

Nesse contexto, a prática pedagógica de ensino desenvolvida no IFMG – Campus São João Evangelista, está voltada para a capacitação profissional do estudante, tendo em vista também, a formação do ser humano, consciente da necessidade de uma atuação embasada nos princípios éticos, da sua inserção na comunidade de suas atribuições sociais.

Dessa forma, o IFMG – *Campus* São João Evangelista - ao elaborar a proposta do Curso Integrado em Agropecuária busca estabelecer uma estruturação curricular que possibilite aos profissionais em formação, a partir de conteúdos da área agrícola, a transversalidade dos saberes, via procedimentos didático-metodológicos. Estes procedimentos

oportunizam vivenciar situações de aprendizagem, cuja transposição didática pode ser efetivada, quando de sua atuação profissional na área de Agropecuária.

Visando implantar uma proposta curricular do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, apresentamos a concepção de uma formação técnica que articule trabalho, cultura, ciência e tecnologia como princípios que devem transversalizar todo o desenvolvimento educacional, numa prática de ensino considerando as especificidades locais e regionais coerentes com os moldes da legislação vigente, tendo como perspectiva a potencialização da formação do cidadão.

O Curso Técnico em Agropecuária proporcionará ao aluno uma perspectiva de totalidade, onde os conteúdos das disciplinas serão contextualizados, conforme visão sistêmica do processo produtivo. Isto significa recuperar a importância de trabalhar com os alunos os fundamentos científicos - tecnológicos presentes nas disciplinas da Base Nacional Comum (Ensino Médio) de forma integrada às disciplinas da Formação Profissional, evitando a compartimentalização na construção do conhecimento.

Propõe-se uma formação na qual a teoria e a prática possibilitem aos alunos compreenderem a realidade para além de sua aparência, onde os conteúdos não têm fins em si mesmos porque se constituem em sínteses da apropriação histórica da realidade matéria e social pelo homem.

A integração curricular entre o Ensino Médio e o Profissional, objetiva integrar o jovem ao contexto sociocultural atual, propiciando formação que possibilite uma escolha profissional sintonizada com os requisitos técnicos e tecnológicos próprios de sua área de formação. Entende-se que o ser humano não pode prescindir do trabalho, uma vez que a sua não habilitação para a vida profissional produtiva suprimiria o seu direito à auto realização.

Considerando o conhecimento em sua dimensão histórica verifica-se que a educação, em sua forma escolarizada, passa ter relevância e, conseqüentemente, a Instituição Escolar assume um papel fundamental na formação do sujeito, fazendo a mediação entre o conhecimento existente e as possibilidades de sua dinamização, tendo em vista a formação integral para a transformação social.


## TERMO DE AUTORIZAÇÃO

### Projeto intitulado: **AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DE BEZERROS DESMAMADOS SUPLEMENTADOS COM *Moringa oleifera***

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais Campus São João Evangelista (IFMG/SJE), CNPJ 10.626.896/0006-87, Localizado na Avenida Primeiro de Junho, nº 1043, bairro centro, município São João Evangelista, UF-MG, proprietário(a) dos animais: Bezerras (16), da raça Girolando, representado pelo Diretor Geral Substituto autoriza a participação das mesmas no projeto acima intitulado e concorda com o procedimento: De Suplementação alimentar dos animais com a adição de Feno de *Moringa Oleifera* ao concentrado nas proporções de 0,0% (Grupo Controle), 0,02% (Grupo CFM 02), 0,04% (Grupo CFM 04) e 0,06% (Grupo CFM 06) em relação ao peso vivo (PV), por um período de 64 dias. O projeto é coordenado pelo professor Dr: Argemiro Sanavria da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e será realizado no setor de Bovinocultura do IFMG/SJE.

Declaro que todas as minhas dúvidas foram devidamente esclarecidas.

São João Evangelista, 05 de junho de 2019.

  
Paulo Modesto de Campos  
Diretor Geral Substituto do IFMG-SJE



## **10 APÊNDICES**



**FORMULÁRIO UNIFICADO PARA SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO  
PARA USO DE ANIMAIS EM ENSINO, PESQUISA, TREINAMENTO, E/OU  
EXTENSÃO - CEUA/IFMG**

**(CONFORME RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 4, do CONCEA/MCTI - CONSELHO NACIONAL DE  
CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL/MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO)**

**PROTOCOLO PARA USO DE ANIMAIS**

**USO EXCLUSIVO DA COMISSÃO  
PROTOCOLO Nº  
RECEBIDO EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

*No campo “fármaco”, deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com sua respectiva Denominação Comum Brasileira (DCB), ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

*Lista das DCBs disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/dcb/lista\\_dcb\\_2007.pdf](http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/dcb/lista_dcb_2007.pdf).*

**ANEXAR**

- *Cópia de 2 (dois) artigos científicos referentes à mesma metodologia empregada, preferencialmente de autores não envolvidos no projeto apresentado.*
- *Projeto de pesquisa devidamente identificado*

Obs: A via digital, acompanhada dos demais documentos necessários (artigos) deverão ser encaminhados para o e-mail **ceua@ifmg.edu.br**

**1. FINALIDADE**

Ensino

Pesquisa

Treinamento/Extensão

**Início do projeto: ...../...../.....**

**Término do projeto: ...../...../.....**

## **2. TÍTULO DO PROJETO/AULA PRÁTICA/TREINAMENTO**

Título em português:

Título em inglês:

Área do conhecimento:

Lista das áreas do conhecimento disponível em <http://memoria.cnpq.br/areasconhecimento/index.htm>

O projeto é financiado: ( ) sim ( ) não

Agência Financiadora:

Este projeto é passível de patente? ( ) sim ( ) não

## **3. RESPONSÁVEL**

Nome completo	
Instituição	
Departamento:	
Disciplina (em caso de ensino):	
Vínculo com a Instituição (Docente/Pesquisador):	
Tempo de experiência prévia como pesquisador (ou docente em caso de ensino / treinamento/ extensão):	
Treinamento (especificar)/ Titulação (título/área/ano de conclusão):	
Telefone (IFMG):	
Celular:	
E-mail:	

#### **4. COLABORADORES**

Nome completo	
Instituição	
Nível acadêmico	
Experiência prévia (anos)	
Treinamento (especificar)/ Titulação (título/área/ano de conclusão):	
Telefone	
Celular	
E-mail	
Assinatura	

*Obs: Utilize esta tabela para o preenchimento de um colaborador. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os colaboradores sejam contemplados.*

#### **5. RESUMO DO PROJETO/AULA/TREINAMENTO:**

--

#### **6. OBJETIVOS (na íntegra):**

--

#### **7. JUSTIFICATIVA:**

--

#### **8. RELEVÂNCIA:**

--

#### **9. REFERENCIAL TEÓRICO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

--

## 10. MODELO ANIMAL

Espécie (nome vulgar, se existir):

Justificar o uso dos procedimentos e da espécie animal:

--

### 10.1. PROCEDÊNCIA

- Biotério (anexar termo de fornecimento\*), nome do biotério:
- Animal comprado (anexar nota fiscal de compra e, sendo o caso, guia de trânsito de animal do local da compra até o local do experimento\*), nome do fornecedor:
- Animal doado (anexar termo de doação\*), nome do doador:
- Animal de criação ou de casuística hospitalar (anexar termo de consentimento do proprietário devidamente preenchido\*), nome do proprietário:
- Animal silvestre, nº de protocolo SISBIO:
- O animal é geneticamente modificado, nº de protocolo CTNBio:
- Outra procedência:

No caso de não apresentação de algum anexo\*, justificar:

### 10.2. TIPO E CARACTERÍSTICA

Espécie	Linhagem	Idade	Peso aprox.	Quantidade		
				M	F	M+F
Anfíbio						
Ave						
Bovino						
Bubalino						
Cão						
Camundongo heterogênico						
Camundongo isogênico						
Camundongo <i>Knockout</i>						
Camundongo transgênico						
Caprino						
Chinchila						
Cobaia						
Coelhos						
Equídeo						
Espécie silvestre brasileira						
Espécie silvestre não-brasileira						
Gato						
Gerbil						
Hamster						
Ovino						

Peixe						
Primata não-humano						
Rato heterogênico						
Rato isogênico						
Rato <i>Knockout</i>						
Rato transgênico						
Réptil						
Suíno						
Outra:						
					TOTAL:	

**10.3. MÉTODOS DE CAPTURA (somente em caso de uso de animais silvestres):**

**10.4. PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO/DELINEAMENTO EXPERIMENTAL (na íntegra):**

Número de animais por grupo:

Especificar cada grupo (controle, tratado, utilizado para treinamento se for o caso):

Quais critérios foram utilizados para definir o tamanho da amostra:

Descrição de materiais e métodos:

Análise estatística:

Outras informações relevantes:

**10.4.1. AULA PRÁTICA DE ENSINO**

Quantidade prevista por aula:

Por grupo de alunos:

Total:

Justificar a quantidade a ser utilizada:

**10.5. GRAU DE INVASIVIDADE\*: (1, 2, 3 ou 4)**

( ) 1    ( ) 2    ( ) 3    ( ) 4

*Obs.:* Os materiais biológicos destes exemplares ou os próprios animais serão usados em outros projetos/aulas? Quais? Se já aprovados pela CEUA/IFMG, mencionar o número do protocolo; ou informar se os projetos/aulas serão submetidos à CEUA simultaneamente a este ou futuramente:

\* GRAU DE INVASIVIDADE (GI) - definições segundo o CONCEA

**GI1 = Experimentos que causam pouco ou nenhum desconforto ou estresse** (ex.: observação e exame físico; administração oral, intravenosa, intraperitoneal, subcutânea, ou intramuscular de substâncias que não causem reações adversas perceptíveis; eutanásia por métodos aprovados após anestesia ou sedação; privação alimentar ou hídrica por períodos equivalentes à privação na natureza).

**GI2 = Experimentos que causam estresse, desconforto ou dor, de leve intensidade** (ex.: procedimentos cirúrgicos menores, como biópsias, sob anestesia; períodos breves de contenção e imobilidade em animais conscientes; exposição a níveis não letais de compostos químicos que não causem reações adversas graves).

**GI3 = Experimentos que causam estresse, desconforto ou dor, de intensidade intermediária** (ex.: procedimentos cirúrgicos invasivos conduzidos em animais anestesiados; imobilidade física por várias horas; indução de estresse por separação materna ou exposição a agressor; exposição a estímulos aversivos inescapáveis; exposição a choques localizados de intensidade leve; exposição a níveis de radiação e compostos químicos que provoquem prejuízo duradouro da função sensorial e motora; administração de agentes químicos por vias como a intracardíaca e intracerebral).

**GI4 = Experimentos que causam dor de alta intensidade** (ex.: Indução de trauma a animais não sedados).

## **10.6. CONDIÇÕES DE ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS**

- Alimentação
- Fonte de água
- Condições climáticas do ambiente de contenção

Comentar obrigatoriamente sobre os itens acima e as demais condições que forem particulares à espécie:

Local onde será mantido o animal (biotério, fazenda, aviário, setor/departamento/instituição, etc.): \_\_\_\_\_

### **10.6.1 AMBIENTE DE ALOJAMENTO:**

Gaiola

Jaula

Baia

Outros:

Definir as dimensões:

Número de animais por ambiente de contenção:

Tipo de cama (maravalha, estrado ou outro):

Período total de manutenção dos animais no experimento:

Profissional responsável:

## **11. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS DO PROJETO/AULA**

*Todos os procedimentos anestésicos e/ou cirúrgicos devem ser realizados exclusivamente por médico veterinário, conforme art. 3º, da Resolução nº 877, de 15 de fevereiro de 2008 do CFMV.*

### **11.1. ESTRESSE/DOR INTENCIONAL NOS ANIMAIS**

( ) Sim ( ) Não

( ) Curto ( ) Longo

*(Se “sim”, explicar e justificar.)*

Estresse:

Dor:

Restrição hídrica/alimentar:

Outros:

Profissional responsável:

### **11.2. UTILIZAÇÃO DE FÁRMACOS ANESTÉSICOS**

( ) Sim ( ) Não - Justificar em caso negativo:

Fármaco:

Dose (UI ou mg/kg):

Via de administração:

Profissional responsável:

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*

*No campo “fármaco”, deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

### **11.3. UTILIZAÇÃO DE RELAXANTE MUSCULAR**

( ) Sim ( ) Não - Justificar em caso negativo:

Fármaco:

Dose (UI ou mg/kg):

Via de administração:

Profissional responsável:

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*



No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).

#### **11.4. UTILIZAÇÃO DE FÁRMACOS ANALGÉSICOS**

( ) Sim ( ) Não - Justificar em caso negativo:

Fármaco:

Dose (UI ou mg/kg):

Via de administração:

Frequência:

Profissional responsável:

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*

No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).

#### **11.5. IMOBILIZAÇÃO DO ANIMAL**

( ) Sim ( ) Não

Se, "SIM", explicar:

Profissional responsável:

#### **11.6. CONDIÇÕES ALIMENTARES**

Jejum: ( ) Sim ( ) Não - Duração em horas:

Restrição hídrica: ( ) Sim ( ) Não - Duração em horas:

#### **11.7. CIRURGIA**

( ) Sim ( ) Não

( ) Única ( ) Múltipla

Qual(is)?

No mesmo ato cirúrgico ou em atos diferentes?

Descrever o(s) procedimento(s) cirúrgico(s):

Profissional responsável:

### **11.8 PERFUSÃO SOB ANESTESIA**

Perfusão: ( ) Sim ( ) Não

Sob Anestesia: ( ) Sim ( ) Não

Fármacos anestésicos:

( ) Sim ( ) Não - Justificar em caso negativo:

Fármaco:
Dose (UI ou mg/kg):
Via de administração:
Profissional responsável:

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*

*No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

### **11.9. PÓS-OPERATÓRIO**

#### **11.9.1. OBSERVAÇÃO DA RECUPERAÇÃO**

( ) Sim ( ) Não - Período de observação (em horas):

#### **11.9.2. UTILIZAÇÃO DE ANALGESIA**

( ) Sim ( ) Não

Justificar o NÃO-uso de analgesia pós-operatória, quando for o caso:

--

Fármaco	
Dose (UI ou mg/kg)	
Via de administração	
Frequência	
Duração	

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*

*No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

### **11.9.3. OUTROS CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS**

( ) Sim ( ) Não

Descrição (exemplo: uso de antibióticos , anti-inflamatórios, curativos, manipulação do animal, fisioterapia, outros procedimentos, etc.):

--

Profissional responsável pelo pós-operatório:

### **11.10. EXPOSIÇÃO / INOCULAÇÃO / ADMINISTRAÇÃO**

( ) Sim ( ) Não

Por exemplo: expor o animal a determinada doença; inocular determinado agente biológico, etc.

Fármaco/Outros	
Método de aquisição (anexar nota fiscal de compra ou termo de doação, se for o caso)	
Dose/outros	
Via de administração/outros	
Frequência	
Profissional responsável	

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco/outros. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos/outros sejam contemplados.*

*No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

### **11.11. EXTRAÇÃO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS**

( ) Sim ( ) Não

Se "SIM", justificar:

Material biológico	
Quantidade da amostra	
Frequência	
Método de coleta	
Profissional responsável	

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um material biológico. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os materiais sejam contemplados.*

## 11.12. OUTROS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Relatar e detalhar todos os demais procedimentos realizados nos animais. Ex.: coleta de amostras sanguíneas, coleta de fezes, exame físico, outros exames complementares, manipulações diversas etc.

--

### 11.12.1. UTILIZAÇÃO DE FÁRMACOS DIVERSOS

( ) Sim ( ) Não - Justificar em caso negativo:

Fármaco:
Dose (UI ou mg/kg):
Via de administração:
Frequência:
Profissional responsável:

*Obs.: Utilize esta tabela para o preenchimento de um fármaco. Copie, cole e preencha a tabela, quantas vezes forem necessárias, até que todos os fármacos sejam contemplados.*

*No campo "fármaco", deve-se informar o(s) nome(s) do(s) princípio(s) ativo(s) com suas respectivas Denominação Comum Brasileira (DCB) ou Denominação Comum Internacional (DCI).*

## 12. EUTANÁSIA

***É obrigatória a participação do médico veterinário como responsável pela eutanásia em todas as pesquisas/aulas que envolvam animais, conforme Resolução n° 1000, de 11 de maio de 2012 do CFMV.***

### 12.1. MÉTODO DE INDUÇÃO DE MORTE

Eutanásia: Sim( ) Não ( )

Como:

- ( ) Aprofundamento da anestesia
- ( ) CO<sub>2</sub>
- ( ) Deslocamento Cervical
- ( ) Decapitação
- ( ) Exsanguinação sob anestesia
- ( ) Perfusão sob anestesia
- ( ) Outros/ Especificar:

Descrição	
Substâncias, doses, vias	

Caso seja método aceito sob restrição (ver Resolução nº 1000, do CFMV), justificar:

Profissional responsável:

### **12.2. DESTINO DOS ANIMAIS MORTOS E OU TECIDOS/FRAGMENTOS**

### **13. ABATE**

Abate: ( ) sim ( ) não

Em caso afirmativo, especificar o local do procedimento (anexar alvará de funcionamento ou informar número do CNPJ do estabelecimento):

*Obs.: No Relatório Final anexar Guia de Trânsito de Animal - GTA, do local da pesquisa para o local de abate.*

### **13.1. MOTIVO DO ABATE**

*Obs. Mesmo que esteja claro para os pesquisadores, relate no caso acima os motivos para os quais os animais serão abatidos*

### **14. DESTINO DOS ANIMAIS SOBREVIVENTES APÓS A CONCLUSÃO DO EXPERIMENTO/AULA OU RETIRADOS NO DECORRER DO EXPERIMENTO/AULA**

Justificativa:

Detalhar em caso de retirada no decorrer do experimento/aula:

### **15. OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES**

#### **15.1. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO**

## **16. JUSTIFICATIVA DA NÃO-UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS E DA NECESSIDADE DO USO DE ANIMAIS**

--

## **17. TERMO DE RESPONSABILIDADE**

**(LEIA CUIDADOSAMENTE ANTES DE ASSINAR)**

Eu, \_\_\_\_\_ (nome do responsável), certifico que:

a) li o disposto na Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, e nas demais normas aplicáveis à utilização de animais em ensino, pesquisa, treinamento e/ou extensão, incluindo as Resoluções Normativas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA;

b) li especialmente o capítulo III, art. 9ºA "Compete aos pesquisadores" da Resolução Normativa nº 1, de 9 de julho de 2010, alterado com nova redação pela Resolução Normativa nº 6, de 10 de julho de 2012.

*“Art. 9º-A Aos pesquisadores, docentes, coordenadores e responsáveis técnicos por atividades experimentais, pedagógicas ou de criação de animais compete:*

*I - assegurar o cumprimento das normas de criação e uso ético de animais;*

*II - submeter à CEUA proposta de atividade, especificando os protocolos a serem adotados;*

*III - apresentar à CEUA, antes do início de qualquer atividade, as informações e a respectiva documentação, na forma e conteúdo definidos nas Resoluções Normativas do CONCEA;*

*IV - assegurar que as atividades serão iniciadas somente após decisão técnica favorável da CEUA e, quando for o caso, da autorização do CONCEA;*

*V - solicitar a autorização prévia à CEUA para efetuar qualquer mudança nos protocolos anteriormente aprovados;*

*VI - assegurar que as equipes técnicas e de apoio envolvidas nas atividades com animais recebam treinamento apropriado e estejam cientes da responsabilidade no trato dos mesmos;*

*VII - notificar à CEUA as mudanças na equipe técnica;*

*VIII - comunicar à CEUA, imediatamente, todos os acidentes com animais, relatando as ações saneadoras porventura adotadas;*

*IX - estabelecer junto à instituição responsável mecanismos para a disponibilidade e a manutenção dos equipamentos e da infraestrutura de criação e utilização de animais para ensino e pesquisa científica; e*

*X - fornecer à CEUA informações adicionais, quando solicitadas, e atender a eventuais auditorias realizadas.”*

c) estou ciente das penalidades (Lei nº 11.794, Capítulo V) quando executar de forma indevida atividades reguladas pela referida Lei e pelas Resoluções Normativas do CONCEA, ou quando participar de procedimentos não autorizados pelo CONCEA.

d) este estudo não é desnecessariamente duplicativo, possuindo mérito científico e a equipe participante deste projeto/aula foi treinada e é competente para executar os procedimentos descritos neste protocolo;

e) não existe método substitutivo que possa ser utilizado como uma alternativa ao projeto.

- f) o presente projeto/aula contribui para área de conhecimento proposta e é relevante para a saúde animal e humana.
- g) o responsável e os demais membros da equipe do presente projeto/aula são treinados adequadamente e estão aptos para desenvolver os procedimentos aqui descritos.
- h) estou ciente que as atividades serão iniciadas somente após decisão técnica favorável da CEUA e, quando for o caso, da autorização do CONCEA.
- i) estou ciente da necessidade de solicitar a autorização prévia da CEUA para efetuar qualquer mudança no projeto/aula anteriormente aprovado.
- j) estou ciente quanto à necessidade de fornecer à CEUA informações adicionais, quando solicitadas, e atender a eventuais auditorias realizadas.
- k) estou ciente da necessidade de entregar à CEUA relatório final em até 30 dias contados após o término do projeto.
- l) tudo que está descrito nesse formulário é a absoluta expressão da verdade. Estou ciente que o não cumprimento das condições aqui especificadas é de minha total responsabilidade e que estarei sujeito às punições previstas na legislação em vigor.

Assinatura: \_\_\_\_\_  
(CARIMBO OU IDENTIFICAÇÃO)

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Ciente/Chefe do Departamento ou diretor de pesquisa: \_\_\_\_\_  
(CARIMBO OU IDENTIFICAÇÃO)

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### **18. RESOLUÇÃO DA COMISSÃO (Para uso da CEUA - Não preencher)**

A Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/IFMG,  
na sua reunião de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_, **emitiu o parecer** em anexo.

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Presidente da Comissão

A Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/IFMG,  
Na reunião ocorrida em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_, a CEUA/IFMG **APROVOU** os procedimentos éticos apresentados neste Protocolo e emitiu o certificado em anexo.

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Presidente da Comissão

**Apêndice B. Relatório Final – Protocolos CEUA/IFMG.**

**(CONFORME RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 1, do CONCEA/MCTI - CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL/MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO)**

*Deverá ser encaminhada via digital para o e-mail [ceua@ifmg.edu.br](mailto:ceua@ifmg.edu.br) e, posteriormente, a via impressa deverá ser enviada ao presidente da comissão.*

**Protocolo CEUA/IFMG n°:**

**Pesquisador Responsável:**

**Departamento/Setor:**

**Título do Projeto:**

**Início do Experimento:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Término:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**1. O projeto foi concluído?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se não, justifique:

**2. Ocorreram problemas relativos ao uso de animais que dificultaram a execução do projeto?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se sim, descreva:

**3. O número de animais previstos no protocolo se manteve?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se não, descrever e justificar:

**4. Descreva os principais resultados e as conclusões obtidas com o projeto.**

(máximo 500 palavras)

**5. O estudo já foi publicado na forma de monografia, dissertação, tese e/ou periódico científico? Se sim, informe o link para acesso ou anexe a cópia do artigo.**

Descreva:



**6. O estudo gerou patente?**

SIM

NÃO

**7. Caso ainda não tenha apresentado, anexar cópia dos documentos obtidos durante a realização do protocolo. (Ex.: nota fiscal de compra de animais, guia de trânsito de animais, termo de doação de animais, termo de consentimento de uso dos animais etc.)**

Declaro serem verídicas as informações constantes neste formulário.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável

**RESOLUÇÃO DA COMISSÃO (Para uso da CEUA - Não preencher)**

A Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/IFMG, na sua reunião de \_\_/\_\_/\_\_, HOMOLOGOU os esclarecimentos apresentados neste Relatório Final.

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Presidente da Comissão

Apêndice C. Termo de Anuência.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**Termo de Anuência**

Solicitamos autorização para desenvolver a pesquisa intitulada: **AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DE BEZERRAS DESMAMADAS SUPLEMENTADAS COM FENO DE *Moringa oleifera*.**

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Título: AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DE BEZERRAS DESMAMADAS SUPLEMENTADAS COM FENO DE *Moringa oleifera*.**

**Pesquisador Responsável:** Antonio Vieira Lima

Telefone para contato: (33) 988382625

e-mail: [antonio.lima@ifmg.edu.br](mailto:antonio.lima@ifmg.edu.br)

<mailto:vilma.dumont@ifmg.edu.br>

**1. INTRODUÇÃO**

O presente trabalho é um Projeto de Pesquisa de Mestrado em andamento intitulado – **AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DE BEZERRAS DESMAMADAS SUPLEMENTADAS COM FENO DE *Moringa Oleifera***

**2. PROBLEMA; OBJETO E OBJETIVOS DA PESQUISA**

**Objeto:**

Feno de *Moringa oleifera*

**OBJETIVO GERAL**

• Suplementar com feno de *Moringa oleifera* bezerras desmamadas para avaliar o desenvolvimento corporal em peso e altura.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

• Avaliar o desenvolvimento corporal de bezerras desmamadas a diferentes tratamentos com feno de moringa adicionado a dieta;

- Disponibilizar à comunidade acadêmica o conhecimento quanto ao cultivo, manejo e uso de moringa na alimentação de bezerras;
- Disponibilizar à comunidade de São João Evangelista e seu entorno o conhecimento quanto ao cultivo, manejo e uso de moringa na alimentação de bezerras.

### **3. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Considerando que o objeto de pesquisa deste trabalho é suplementar com feno de *Moringa oleifera* bezerras desmamadas para avaliar o desenvolvimento corporal em peso e altura no IFMG-SJE, optou-se por uma investigação através de uma abordagem predominantemente quali-quantitativa.

Tendo em vista a complexidade da pesquisa realizada, foi necessário adotar métodos de pesquisa que considerassem tal complexidade e que, juntamente com a abordagem quantitativa, que necessita mensurar numericamente os significados dos fenômenos estudados, ou seja, traduzir em números as opiniões e informações para classificá-las e analisá-las mediante o uso de recursos e técnicas estatísticas, valorizassem a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sendo o ambiente natural a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador o instrumento-chave, com foco principal no processo e seu significado. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; TRIVIÑOS, 1987; MINAYO, 1997).

As duas abordagens requerem um esforço de reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado. Nesse contexto, foi realizado um estudo das distintas abordagens metodológicas, bem como, da coerência e viabilidade da pesquisa quali-quantitativa chegando-se assim, à conclusão de que esta representaria com coerência o trabalho realizado.

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG-SJE), em duas etapas: a - Implantação de uma lavoura de *Moringa oleifera* para produção de feno; b – Avaliação do desempenho de bezerras desmamadas suplementadas com feno de moringa adicionado à ração.

# TERMO DE ANUÊNCIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA  
Avenida Primeiro de Junho, nº 1043 – Bairro Centro – São João Evangelista – Minas Gerais  
– CEP: 39.705-000  
(33) 3412-2920

## SOLICITAÇÃO DE ÁREA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

São João Evangelista, 05 de fevereiro de 2018

Prezado Diretor Geral do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG-SJE)  
Professor José Roberto de Paula

Senhor Diretor, vimos por meio desta solicitar autorização para utilizar 01 (um) hectare de terreno na área denominada "DEMANDA" pertencente ao IFMG-SJE com objetivo de implantarmos uma lavoura de *moringa oleifera* para realização da primeira etapa dos projetos de pesquisas dos servidores Paulo Modesto de Campos e Antônio Vieira Lima.

Todos os custos para implantação e condução da lavoura, tais como aquisição de sementes, insumos e mão de obra serão custeados pelos pesquisadores.

Ressaltamos que a área cultivada será explorada até a conclusão dos projetos de pesquisa e após encerramento dos trabalhos a área com a lavoura será devolvida ao IFMG-SJE, não cabendo aos solicitantes nenhum ressarcimento pelos investimentos realizados.

Destacamos que a *moringa oleifera* possui um grande potencial econômico e ainda pouca explorada, possibilitando assim o desenvolvimento de outras pesquisas.

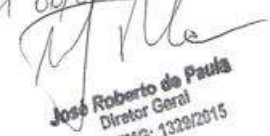
E assim sendo, a lavoura ficará a disposição da instituição para definir a sua melhor utilização.

Diante do exposto, pedimos o deferimento.

Atenciosamente,

  
Paulo Modesto de Campos

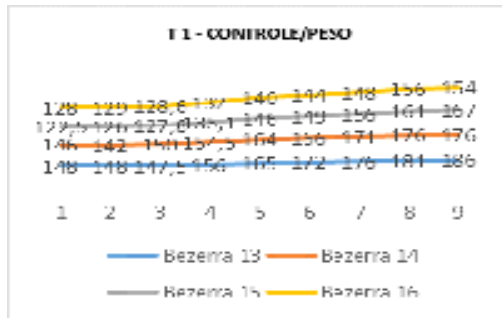
  
Antônio Vieira Lima

DE ACORDO.  
EM 06/02/2018.  
  
José Roberto de Paula  
Diretor Geral  
Data: 13/02/2018

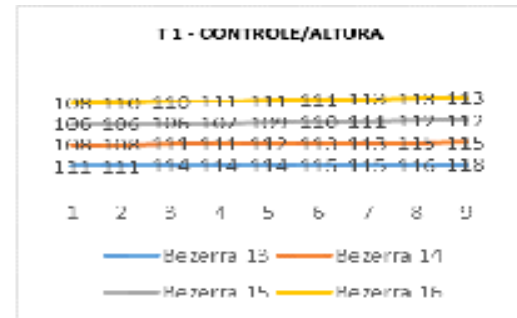
Planilha de acompanhamento semanal

GRUPO	Medidas	Inicial 06/07/19	1ª S - 13/07/2019	2ª S - 20/07/19	3ª S - 27/07/19	4ª-S - 03/08/19	5ª-S - 10/08/19	6ª S - 17/08/19	7ª S - 24/08/19	8ª S - 31/08/19
<b>T4) 0,6%</b>										
Animal 01	Peso (Kg)	68	70	71,6	74	73	70	71	71	71
	Altura (cm)	91	91	91	91	92	92	92	92	92
Animal 02	Peso (Kg)	98	94	100	108,1	117	122	128	133	137
	Altura (cm)	104	104	104	104	105	106	109	111	111
Animal 03	Peso (Kg)	95	84	100	108,6	114	118	123	127	131
	Altura (cm)	101	101	101	102	104	105	105	108	108
Animal 04	Peso (Kg)	76,5	80	82,2	87,4	94	96	100	105	109
	Altura (cm)	91	92	94	96	97	100	101	102	103
<b>T3) 0,4%</b>										
Animal 05	Peso (Kg)	100	96	100,4	113,2	120	125	130	133	138
	Altura (cm)	99	101	101	102	105	105	107	107	108
Animal 06	Peso (Kg)	111	115	120,4	128,4	138	140	144	152	159
	Altura (cm)	101	101	101	103	104	105	107	109	111
Animal 07	Peso (Kg)	112	118	121,3	128	134	140	140	144	146
	Altura (cm)	105	106	106	108	108	110	110	111	113
Animal 08	Peso (Kg)	114	121	121,2	121,5	125	128	132	137	138
	Altura (cm)	102	103	103	103	104	104	105	107	108
<b>T2) 0,2%</b>										
Animal 09	Peso (Kg)	121	121	120	121,4	128	133	139	142	145
	Altura (cm)	104	104	104	105	106	106	108	108	109
Animal 10	Peso (Kg)	121	126	129	134,6	141	146	151	156	161
	Altura (cm)	107	107	108	109	110	111	111	112	113
Animal 11	Peso (Kg)	122	124	125,5	132	138	144	146	152	155
	Altura (cm)	110	110	110	110	110	110	111	111	112
Animal 12	Peso (Kg)	111	111	112,2	114,6	120	122	126	132	137
	Altura (cm)	101	101	103	104	104	104	105	105	106
<b>T1) 0,0%, (C) Controle</b>										
Animal 13	Peso (Kg)	148	148	147,5	156	165	172	176	181	186
	Altura (cm)	111	111	114	114	114	115	115	116	118
Animal 14	Peso (Kg)	146	142	150	154,5	164	166	171	176	176
	Altura (cm)	108	108	111	111	112	113	113	115	115
Animal 15	Peso (Kg)	122,5	126	127,8	135,1	146	149	156	161	167
	Altura (cm)	106	106	106	107	109	110	111	112	112
Animal 16	Peso (Kg)	128	129	128,6	132	140	144	148	156	154
	Altura (cm)	108	110	110	111	111	111	113	113	113

Resultados das medições em cada tratamento.



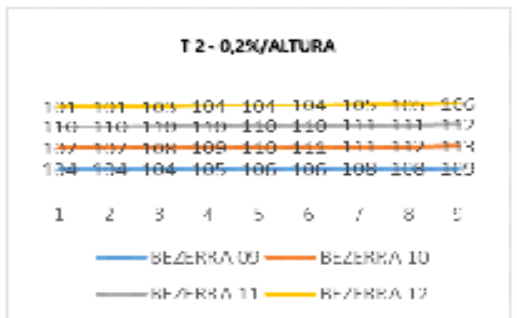
Desempenho do grupo no período + 25%.



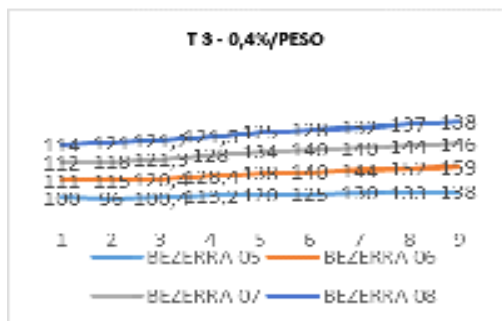
Desempenho do grupo no período + 6%



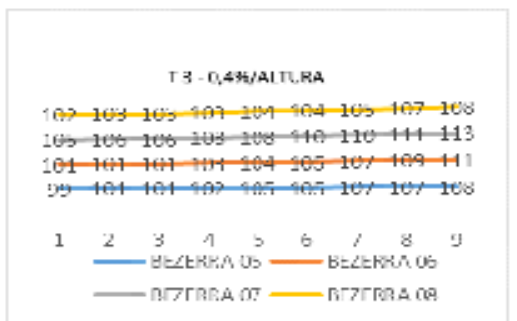
Desempenho do grupo no período + 26%



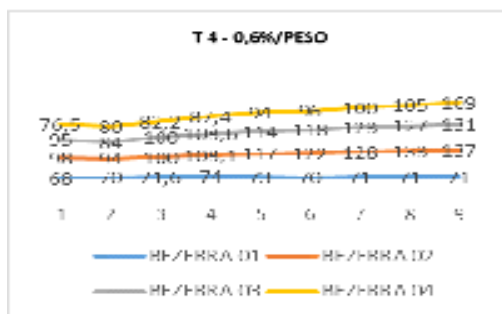
Desempenho do grupo no período + 4,27%



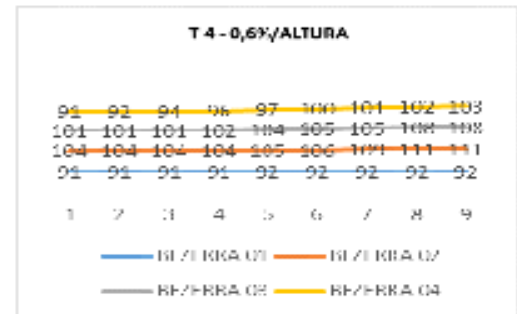
Desempenho do grupo no período + 33%



Desempenho do grupo no período + 8%



Desempenho do grupo no período + 33%



Desempenho do grupo no período + 7%



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MINAS GERAIS**

## **PARECER N° 20/2019**

A COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA - IFMG, instituída por meio da Portaria n° 590 de 25/04/2016, após análise, declara o projeto de pesquisa intitulado “**AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DE BEZERROS DESMAMADOS, SUPLEMENTADOS COM Moringa oleifera**” de autoria de **Antônio Vieira Lima**, como aprovado.

Bambuí, 19 de agosto de 2019.

Profa. Dra. Simone Magela Moreira  
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais  
CEUA-IFMG

**Atenção: Data para apresentação do Relatório Final: 19/08/2020.**  
CEUA – IFMG  
MAIL: ceua@ifmg.edu.br