

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS DE BOTUCATU

**RECRIA DE NOVILHAS NELORE EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM  
CAPIM XARAÊS**

BRUNO DE BARROS DA SILVA CARDOSO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia como parte das  
exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU – SP  
Janeiro de 2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**RECRIA DE NOVILHAS NELORE EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM  
CAPIM XARAÊS**

BRUNO DE BARROS DA SILVA CARDOSO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ciniro Costa

COORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia como parte das  
exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU – SP  
Janeiro de 2022

C268r

Cardoso, Bruno de Barros da Silva

Recria de novilhas nelore em sistema silvipastoril com capim xaraés / Bruno de Barros da Silva Cardoso. -- Botucatu, 2022  
44 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientador: Ciniro Costa

Coorientador: Paulo Roberto de Lima Meirelles

1. Urochloa brizantha cv. Xaraés. 2. Produtividade. 3. Reprodução.  
4. Sombreamento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## **BIOGRAFIA**

Bruno de Barros da Silva Cardoso, nascido em 29/06/1995, na cidade de Itatinga - SP, filho de Susette Aparecida de Barros Cardoso e Rubens da Silva Cardoso. Realizou o Ensino Fundamental no Liceu Anglo Botucatu e Ensino Médio no Colégio Anglo Botucatu. Ingressou no curso de Zootecnia na Universidade do Oeste Paulista em 2015 e graduou-se em de 2018. Em agosto de 2019 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/UNESP) Campus de Botucatu, em nível de Mestrado na Área de Forragicultura e Pastagem.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais Susette Aparecida de Barros Cardoso e Rubens da Silva Cardoso Neto, meu irmão Guilherme de Barros da Silva Cardoso e minha namorada Natalia Aparecida Rocha Gaudio, por sempre acreditarem e investirem em mim, por não medirem esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois sem ele nada disso seria possível.

Agradeço aos meus pais e meu irmão, que fizeram e fazem de tudo por mim. Sem vocês nada disto seria possível, espero continuar sempre dando orgulho a vocês.

Agradeço a minha namorada Natália, pois todo seu apoio e ajuda, somaram para essa conquista. Agradeço aos meus tios e tias por todo apoio, e a toda Família.

Agradeço ao meu Orientador Prof. Ciniro Costa por ter acreditado no projeto, pelos ensinamentos transmitidos e pelo apoio e amizade.

Agradeço também aos meus amigos e colegas por todo apoio e torcida.

A CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

"O trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "

## RECRIA DE NOVILHAS NELORE EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM CAPIM XARAÉS

**RESUMO** – O presente trabalho teve como objetivos avaliar o ganho de peso (kg), escore de condição corporal e nível de progesterona em novilhas nelore mantidas em sistema silvipastoril e convencional (com e sem sombra) proporcionada pelo Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), e o efeito deste sistema sobre os valores de entrada e saída e características bromatológicas do capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés) manejada sob lotação rotacionada. Utilizou-se uma área de 4 ha formada com capim-xaraés e Eucalipto e outra área formada com a mesma espécie forrageira sem o componente florestal. Os tratamentos experimentais foram: 1) Animais mantidos no Sistema Silvipastoril com suplementação; 2) Animais mantidos em pastagem solteira de capim-xaraés com suplementação. Utilizou-se 42 novilhas (21 animais por tratamento) da raça nelore com peso vivo médio inicial de 214 kg. Verifica-se maior produção de forragem no período 3 para ambos os tratamentos. Foram observadas diferenças significativas para a variável altura de entrada ( $P < 0,05$ ) e altura de saída e valores superiores para pastagem solteira. As variáveis FDN, FDA, celulose e lignina não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) e períodos ( $p > 0,05$ ). A matéria seca apresentou diferença significativa entre os períodos ( $P < 0,0001$ ), matéria mineral e proteína bruta apresentaram diferenças significativas entre períodos ( $P < 0,05$ ) e na interação ( $P < 0,05$ ), os menores teores de proteína foram obtidos durante os períodos 4 e 5 para pastagem solteira. Para peso médio dos animais, verificou-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os períodos, no entanto não houveram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Para a variável escore de condição corporal (ECC), não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Para as concentrações plasmáticas de P4, verificou-se diferença significativa entre os períodos ( $P < 0,05$ ) porém não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Para a análise econômica constatou-se que a longo prazo o sistema com componente arbóreo é o mais rentável. A produção, características bromatológicas e altura de entrada e saída do capim-xaraés não foram influenciadas negativamente pelo uso de sombreamento, o peso vivo e escore de condição corporal foram considerados adequados para novilhas nelores em recria e o nível de progesterona não foi influenciado pelos tratamentos.

**Palavra-chave:** *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; produtividade; reprodução; sombreamento

## RECREATION OF NELORE HEIFERS IN SILVIPASTORIL SYSTEM WITH XARAÉS GRASS

**ABSTRACT** - This study aimed to evaluate live weight (kg), body condition score and progesterone level in Nelore heifers kept in a silvopastoral and conventional system (with and without shade) provided by Eucalyptus (*Eucalyptus urograndis*), and the effect of this system on the nutritional value, input and output values and bromatological characteristics of xaraés grass (*Brachiaria brizantha* Syn *Urochloa brizantha* cv. Xaraés) managed under rotational stocking. An area of 8 ha formed in Integrated System of Livestock Forest formed with xaraés grass and Eucalyptus and another area formed with the same forage species without the forest component was used. The experimental treatments were: 1) Animals kept in the integrated system with supplementation; 2) Animals kept on the xaraés grass pasture with supplementation. Forty-two Nelore heifers (21 animals per treatment) with an average live weight of 214 kg were used. There is higher forage production in period 3 and lower production in period 1 for the treatment with full sun, shading did not significantly change the productivity of xaraés grass. Statistical differences were observed for the variable entry height ( $P \leq 0.05$ ) and exit height ( $P \geq 0.05$ ) and higher values for the treatment without shading. The variables NDF, acid detergent fiber, cellulose and lignin did not show statistical differences for treatments ( $p < 0.05$ ) and period ( $p < 0.005$ ). The dry matter showed a significant difference between the period ( $P < 0.0001$ ), mineral matter and crude protein showed significant differences in the period ( $p < 0.05$ ) and in the interaction ( $P < 0.05$ ), the lowest protein contents were obtained during periods 4 and 5 for the treatment without shading. For the average weight of the animals there were statistical differences ( $p < 0.05$ ) between the periods, however there were no significant differences ( $p < 0.05$ ) between the treatments. For the variable Body Condition Score (BCS), no statistical differences were found between the variables ( $p > 0.05$ ). For the plasma concentrations of P4 treatments there were statistical differences between periods ( $P \geq 0.05$ ) but there was statistical difference between treatments ( $P < 0.05$ ). For the economic analysis it was found that in the long run the system with arboreal component is the most profitable. The production, bromatological characteristics and entry and exit height of Xaraés grass were not negatively influenced by the use of shading, live weight and body condition score were considered adequate for Nelore heifers in rearing and the level of progesterone was not influenced by the treatments. For long-term economic analysis along the lines of this experiment, the system with the presence of trees is more profitable and profitable.

**Keyword:** *Brachiaria brizantha*; productivity; reproduction; shading.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores das Médias mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máximas e mínimas, para o período experimental, bem como médias ao longo de 60 anos no município de Itatinga/SP – Brasil.....	15
<b>Tabela 2.</b> Atributos químicos do solo em camada de 0-20 cm de profundidade da área ...	15
<b>Tabela 3.</b> Composição percentual dos ingredientes e características nutricionais do suplemento energético pasto.....	16
<b>Tabela 4.</b> Produção (t/ha) de capim-xaraés implantado com e sem SIPA.....	19
<b>Tabela 5.</b> Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) do capim-xáraes em sistema convencional e SIPA.....	21
<b>Tabela 6.</b> Escore de Condição Corporal (ECC) de fêmeas nelore recriadas em SIPA e em sistema convencional com suplementação. ....	24
<b>Tabela 7.</b> Níveis das concentrações plasmáticas de P4 (ng/mL) de novilhas nelore recriadas em SIPA e em sistema convencional com suplementação .....	25
<b>Tabela 8.</b> Análise de custos para recria de fêmeas nelore em SIPA e em sistema convencional com suplementação. ....	25
<b>Tabela 9.</b> Custos com implantação e manutenção do sistema arbóreo.....	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Valores médios de altura de entrada e saída (cm) de pastagem de capim-xáraes em sistema convencional e SIPA.....	20
<b>Figura 2.</b> Desdobramento da interação dos tratamentos e do período experimental para a variável matéria mineral. ....	22
<b>Figura 3.</b> Desdobramento da interação dos tratamentos e do período experimental para a variável proteína bruta .....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AOAC – *Official Methods of Analysis*  
BGHI – Índice de Umidade Termômetro de Globo  
Ca – cálcio  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEL– Celulose  
CTC: capacidade de troca catiônica  
ECC– Escore de Condição Corporal  
EDTA – Ácido Etilenodiamino Tetra Acético  
EUA – Estados Unidos da América  
FAO – *Food and Agriculture Organization*  
FDA– Fibra em detergente ácido  
FDN– Fibra em Detergente Neutro  
FMVZ – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia  
H + Al – acidez potencial  
HA – Hectares  
HEM– Hemicelulose  
ILPF– Integração Lavoura-Pecuária-Floresta  
K– Potássio  
Kg- Quilograma  
LIG– Lignina  
Mg – Magnésio  
MM – Matéria Mineral  
MO – Matéria orgânica  
MS – Matéria Seca  
P – Fósforo  
PB – Proteína Bruta  
PG – Pós-Graduação  
PIB – Produto interno bruto  
PV– Peso Vivo  
SB – Soma de bases trocáveis  
SIPA – Sistema Integrado de Produção Agropecuária  
SP – São Paulo  
SPD – Sistema plantio direto  
T – Toneladas  
TEC – Tonelada de equivalente de carcaça  
THI – Índice de Temperatura Umidade  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
V– Saturação por base

## SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1- Considerações Iniciais .....	1
Introdução .....	2
1. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs) .....	3
2. <i>Urochoa brizantha</i> cv. Xaraés .....	5
3. Produção animal em SIPAs.....	6
REFERÊNCIAS .....	8
CAPÍTULO 2 .....	13
1. INTRODUÇÃO .....	14
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
4. CONCLUSÕES .....	27
REFERÊNCIAS .....	27
CAPÍTULO 3- Implicações .....	32

**CAPÍTULO 1-**  
**Considerações Iniciais**

## Introdução

O Brasil possui um rebanho de 218,2 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2020), distribuídas em 165,2 milhões de hectares de pasto, com uma produtividade média de 4,2@/ha/ano ou 65,5 kg de carcaça/ha/ano. Em 2020, o produto interno bruto (PIB) da pecuária de corte representou 10% do PIB total do país com crescimento de 20,8% em relação a 2019 (ABIEC, 2021).

Com o crescente consumo de alimento e a necessidade de preservação do meio ambiente os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs) constituem uma das tecnologias chaves, sem limitações quanto ao tamanho da propriedade ou ao nível tecnológico do produtor rural, para o sucesso da atividade (LAURA et al., 2015).

Nos últimos 10 anos a produção de carne cresceu 122%, enquanto a área de pastagem recuou 13,6% e estima-se que o aumento da tecnologia na pecuária evitou que cerca de 254 milhões de hectares fossem desmatados. Dos 165,2 milhões de hectares de pastagem no Brasil, cerca de 2,3 milhões estão integradas com outras culturas (ABIEC, 2021).

De acordo com Balbino et al. (2011), os SIPAs devem ser considerados como uma “estratégia que visa a produção sustentável por meio da integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica”.

Estes sistemas necessitam de alguns fatores para sua realização, como tecnologia apropriada, mudas de qualidade, informação e assistência técnica na implantação (SALAM et al., 2000). Segundo MCarthur (1991) o sombreamento causado pelo sistema silvipastoril é importante para as plantas do sistema e principalmente para os animais que usufruem deste, pela extrema importância ao seu bem-estar e seu sistema metabólico referente a quantidade de energia solar que recebem. No entanto, o sombreamento pode afetar as características morfológicas e bromatológicas da forrageira do sistema, sendo necessário avaliar a influência do sombreamento sob este componente e a sua intervenção na produtividade animal.

Aliado a isto, os índices reprodutivos dos sistemas de produção pecuário brasileiro ainda são baixos. Preconiza-se que a primeira cria deve ocorrer no máximo com 30 meses de idade, no entanto, a média nacional é de 48 meses (EUCLIDES FILHO; EUCLIDES, 2010). Normalmente, melhores desempenhos de animais para reprodução são

acompanhados de melhor condição corporal propiciando às fêmeas maiores condições de concepção à cobertura (COUTO, 2008).

## **1. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs)**

Uma definição consensual de SIPAs proposta por pesquisadores da Embrapa Gado de Corte, Embrapa Cerrados, Embrapa Milho e Sorgo e Embrapa Arroz e Feijão, que avaliam esses sistemas é: “São sistemas produtivos de grãos, carne, leite, lã, e outros, realizados na mesma área, em plantio simultâneo, sequencial ou rotacionado, onde se objetiva maximizar a utilização, os ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural, diminuir impactos ao meio ambiente, visando a sustentabilidade” (MACEDO, 2009).

Na integração lavoura pecuária floresta (ILPF) interagem as atividades agrícolas, pecuárias e florestais, de forma consorciada em uma mesma área, em manejos rotacionados ou em sucessão, onde buscam para os componentes do agroecossistema o sinergismo, beneficiando o ambiente e a viabilidade econômica (GEREMIA et al., 2019).

Esses sistemas integrados, de maneira geral, são métodos que aumentam a sustentabilidade da pecuária na região tropical. Como vantagens, destacam-se o melhor conforto para os animais, maior sequestro de carbono da atmosfera, maior fertilidade e conservação do solo, melhorias na qualidade da forragem e várias possibilidades de se obter renda. Esses benefícios tem por base a concordância dos componentes, pois a sustentabilidade do sistema pode se tornar inviável ocorrendo competição desses recursos (BALBINO et al., 2011).

Os altos investimentos econômicos e a falta de assistência técnica são empecilhos para o correto desenvolvimento do sistema (PACIULLO et al., 2017). Segundo os mesmos autores, o sistema silvipastoril é capaz de manter-se na área por um período longo, com finalidades significativas, além dos já citados, por exemplo a reutilização de nutrientes, utilização da madeira tanto para a propriedade como para a comercialização podendo trazer lucros financeiros para o produtor.

Os sistemas agrícolas mistos que envolvem SIPAs respondem por cerca de metade do alimento produzido no mundo, sendo que em países em desenvolvimento, culturas como milho, trigo, sorgo e milheto têm sido utilizadas com dupla finalidade, onde seus grãos fornecem alimento para os seres humanos e seus resíduos são utilizados para alimentação

animal (HERRERO et al., 2010). Assim, na última década, tem-se reconhecido que produtores que utilizam esses sistemas valorizam os resíduos das culturas, às vezes tanto quanto os grãos, por sua importância para utilização como alimento na pecuária, principalmente na época de escassez de forragem.

Os modelos de SIPAs estão em crescente uso nos diferentes biomas brasileiros contribuindo para otimizar o uso das áreas agrícolas onde são utilizadas culturas anuais para produção de grãos, associadas a pecuária para produção de carne e leite (PARIZ et al., 2017).

Nesse contexto, a necessidade de recuperação de áreas degradadas, redução dos custos de produção e uso intensivo da área durante todo o ano, são realidades em diversas regiões do mundo, sendo que resultados sócio-econômicos e ambientais positivos estão sendo obtidos com os SIPAs sob SPD (CRUSCIOL et al., 2012; FRANZLUEBBERS; STUEDEMANN, 2014). Assim, esses sistemas podem ser considerados a “nova revolução verde agropecuária nos trópicos” (MATEUS et al., 2012).

A FAO (2014) destacou que a necessidade de introdução, adaptação e implementação de boas práticas agrícolas associadas com ambientes propícios (questões ambientais e de saúde) ligados à agricultura, nunca foi tão grande, devido à atual escala de cisalhamento da pecuária relacionada à agricultura, que será necessária para manter a segurança alimentar local e internacional e os meios de subsistência de maneira sustentável. Assim, a intensificação da produção agrícola e pecuária em SIPAs conduzidos por pequenos produtores é essencial para mitigar o sofrimento humano, dando tempo para mudanças sociais e econômicas necessárias (MORAES et al., 2019).

A integração dos sistemas de produção agrícola e pecuária aumenta a diversidade, junto com a sustentabilidade ambiental e ao mesmo tempo oferece oportunidades para o aumento da produção global e da economia da agricultura. Os SIPAs, principalmente quando associados ao SPD, proporciona inúmeros benefícios ao produtor e ao ambiente, tais como: agregação de valores; redução dos custos de produção relacionados ao controle de pragas, doenças e plantas invasoras, recuperação das propriedades produtivas do solo e uso eficiente da terra (MACEDO, 2009; GALHARTE et al., 2010).

No território brasileiro, os SIPAs se estendem em uma área de 11,5 milhões de hectares, sendo que em 10 anos, houve crescimento de aproximadamente 10 milhões de hectares. Em ordem decrescente, ganham-se destaque os estados do Mato Grosso do Sul, com uma área total de 2085,518 hectares, em segundo, o Mato Grosso, com 1501,016 hectares e em terceiro, o Rio Grande do Sul, com 1457,900 hectares (FARIA, 2016). Desta



forma, os SIPAs são, definitivamente, uma atividade lucrativa, gerando curiosidade e interesse à investidores na região dos Cerrados (GARCIA, 2012).

Com o aumento populacional, a agropecuária com baixo impacto ambiental necessita de aumento em sua produção, portanto, analisar os sistemas integrados e suas tecnologias de inovação são necessários para produção sustentável. Assim, Gasparini et al. (2017) demonstram que com os sistemas integrados houve aumento na produtividade, em relação a carne bovina, produção de grãos e na conservação do solo, por haver redução nos custos das rações para o gado por conta do resíduo da lavoura, por aumentar a taxa de lotação e menor tempo de abate, pelo uso da madeira produzida como fonte de energia e para construção de cercas. As árvores desses sistemas atuam também na mudança do microclima, fornecendo melhor bem-estar e conforto térmico para os animais, conseqüentemente melhorando o desempenho animal (ALVES et al., 2019).

Os sistemas silvipastoris manejados de forma correta aprimoram a disposição do nutriente diretamente pelo acréscimo da espécie forrageira lenhosa, pela maior conservação da composição bromatológica ao longo do ano e por dispor de recursos complementares (BROOM; GALINDO; MURGUEITIO, 2013; GAMA et al., 2009) e indiretamente pela qualidade nutricional da forragem e conservação da fertilidade do solo (PACIULLO et al., 2008).

De acordo com Souza (2010), em sistemas com árvores, os animais pastejam por mais tempo no período da tarde em relação ao período da manhã e por período maior que nas áreas sem árvores, portanto, passam a maior parte do tempo em ócio nas áreas sem sombra.

## **2. *Urochoa brizantha* cv. Xaraés**

O capim-xaraés, lançado pela Embrapa em 2003, é caracterizado como planta cespitosa, folhas lanceoladas e longas, com poucos pelos. Os colmos são finos e radicantes nos nós e as inflorescências são grandes, com espiguetas em uma só fileira. Seus principais atributos positivos são alta produtividade, especialmente de folhas, rápida rebrotação e florescimento tardio, prolongando o período de pastejo nas águas. Esta gramínea apresenta destaque na produção de massa seca e na taxa de lotação, bem como maior resposta à adubação, principalmente nitrogenada, em relação às demais cultivares de *Urochloa brizantha* cv Xaraés, sendo indicada para ambientes com maior utilização de insumos e melhores níveis de manejo da pastagem (BRASIL, 2019).

Uma boa adaptação da forrageira no ambiente sombreado é sinônimo para o sucesso de um sistema silvipastoril segundo Paciullo et al. (2009), assim como, o plantio adequado

das árvores conforme relato de Porfirio-da-Sila e Moraes (2010) e a utilização do tipo e da categoria animal adequada para com as árvores e com a forrageira (FIKE et al., 2004).

Segundo Santos (2019), os animais preferem realizar suas atividades nos ambientes sombreados por questões de conforto térmico que amenizam as altas temperaturas, sendo que este sombreamento reduz a quantidade de massa seca e a taxa de lotação e não influenciam no desempenho de novilhas.

Este sistema proporciona outras opções de mercado, transformando-se em uma estratégia contra dificuldades econômicas, podendo ser um diferencial do agronegócio brasileiro, na pecuária e na base florestal (SILVA et al., 2012).

A pecuária de corte bovina brasileira mostrou nos últimos dez anos um processo crescente de modernização, apesar de ainda ser muito caracterizada, em sua maior parte, pela produção extensiva com os animais criados em pasto (MACEDO, 2005). No entanto, o fornecimento de suplementação alimentar e de sal mineral, além do manejo adequado das pastagens, são atividades que cada vez mais vem sendo adotados.

Culturas perenes, como as gramíneas, não são valorizadas e estudadas como merecem. Quando manejadas de forma errada, as pastagens reduzem a produtividade animal e por conta disso, devem ser manejadas para suprir suas exigências. Ao todo 90% do rebanho bovino do Brasil está sendo terminado em pasto, o restante em semi-confinamentos e confinamento. Nessas condições de uso, uma pastagem deve sofrer tratamentos corretos, como adubação, calagem, escolha da espécie adequada a região, irrigação se possível, piqueteamento, dentre outros tratamentos que diminuam o risco de baixa produtividade. Isso irá gerar uma qualificação nutricional das plantas, aumentará a capacidade de lotação do pasto, resultando em produtividade (OLIVEIRA et al., 2016).

Dentre as gramíneas mais utilizadas como pastagem a *Urochloa brizantha* cv. Xaraés vem se destacando devido a seu alto poder de rebrota e alta produtividade de matéria seca, podendo chegar a 21 t/ha de matéria seca sob cortes (MORAES et al., 2018).

No período seco esta gramínea tem redução em sua relação folha:colmo, em relação a cultivares como Piatã, o que significa que acertar seu manejo é importante (DUARTE et al., 2017).

### **3. Produção animal em SIPAs**

Com o passar dos anos a tecnificação vem crescendo e com ela a produtividade. Alguns paradigmas estão sendo quebrados na produção animal em pastagens, a relação produtividade e sustentabilidade vêm ganhando espaço e com ela o desperdício diminuindo,

o que antes era usada de forma abundante e errada, hoje em dia se calcula e viabiliza-se o uso de produtos que trarão retorno. Os elementos presentes no solo, que nutrem a planta, são por ela mesma repostos. Todo nutriente absorvido vira massa verde na planta, e ao se formar por completa, no ponto ótimo, os animais entram no pastejo, e esta ação influencia os fluxos de nutrientes (SANTOS et al., 2011).

De acordo com Alonso et al. (2014) proporcionar um suplemento alimentar concentrado é oferecer ganhos primordiais para o dia a dia dos animais criados em pasto, sendo responsável por melhorias para o animal suprindo suas exigências nutricionais, pelas deficiências da qualidade alimentar da forragem, constitui-se uma técnica indispensável em qualquer fase do ano atendendo as metas de produção.

De acordo com a literatura disponível, pode-se afirmar que o comportamento dos animais em pastos tropicais está abaixo do potencial genético, de forma que, bovinos da raça nelore apresentam desempenho inferior no pasto do que em confinamento, devido ao fato de que fatores quantitativos e qualitativos das pastagens estabelecem limites ao consumo de nutrientes como energia e proteína (REIS et al., 2005).

Para se intensificar a terminação de bovinos de corte em pastagem é necessário alternativas como o semi-confinamento. Essa estratégia tem sido cada vez mais comum, pois necessita de menor infraestrutura e com melhores ganhos zootécnicos. A maior parte dos custos adquiridos são com o concentrado, já o alimento volumoso vem do pasto, o que ajuda o produtor a tomar decisões em usufruir ou não do sistema (PIRES, 2018).

Aumentar a eficiência produtiva com redução de custos constitui necessidade em todas as áreas produtivas, principalmente na pecuária (LOPES; MAGALHÃES, 2005). Para transformar a carne bovina competitiva nos mercados interno e externo, além de aumentar a produtividade, e melhorar a qualidade é algo fundamental, por agregar valor, diversificar, diferenciar produtos e reduzir preços, sem comprometer a rentabilidade da atividade (CORRÊA et al., 2005).

Machado et al. (2019) relataram que novilhas são ótimas escolhas para formar lotes em um sistema integrado, por terem um período mais curto de acabamento mesmo tendo ganhos de peso inferiores aos dos machos. Ao serem adquiridas ainda como bezerras, média de 7 a 8 meses, levam mais 18 meses para chegar a 12@, seu peso de abate. Em sistemas integrados essas novilhas entram no período seco nas pastagens novas, implantadas após culturas anuais e permanecem até o fim do período seco do próximo ano, onde volta a ser cultura anual, reduzindo assim o período de acabamento.

O estudo dos sistemas de produção segundo Cezar e Euclides Filho (2000) indicou que utilizar novas tecnologias, no manejo do solo e dos animais, permite melhores índices zootécnicos, pois uma não é garantia de melhora da rentabilidade da pecuária de corte bovina, principalmente com relação ao escore de condição corporal e ao acabamento da carcaça dos animais.

Bernardi (2007) relatou que a integração lavoura pecuária é recomendada para reforma de pastagens e terminação de novilhos, pelo fato da viabilidade técnica e econômica, entretanto deve manter adubações nas pastagens recém-formadas para que elas não voltem a se degradar em poucos anos.

O desempenho e características de carcaça de bovinos criados em sistemas com árvores, são semelhantes aos bovinos criados em sistemas convencionais de acordo com Luz (2017). Segundo este mesmo autor, ao avaliar diferentes sistemas integrados, verificou que a composição e a qualidade física e microbiológica da carne de bovinos nelore não são afetadas, mas no sistema que teve maior densidade de árvores produziu carne com menor qualidade na questão nutricional dos ácidos graxos. No entanto, os padrões de carcaças produzidas em sistemas integrados de produção agropecuário são aceitos pela indústria e o mercado no Brasil (MOURÃO et al., 2019).

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivos avaliar o ganho de peso, escore de condição corporal e comportamento animal de novilhas da raça nelore suplementadas, no sistema silvipastoril e convencional (com e sem sombra) proporcionada pelo Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), e o efeito deste sistema sobre a produtividade e valor nutritivo do capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés) manejada sob lotação rotacionada.

Para tanto, foi realizado o experimento apresentado no Capítulo 2 denominado: **RECRIA DE NOVILHAS NELORE EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM CAPIM XARAÉS**

## **REFERÊNCIAS**

ALONSO, M. P.; MORAES, E. H. B. K. DE.; PINA, D.S. DOS; PEREIRA, D.H.; MOMBACH, M. A.; GIMENEZ, B. DE M.; WRUCK, F. J. Suplementação concentrada para bovinos de corte em sistema de integração lavoura e pecuária no período das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 2, 2014.

ALVES, F. V.; KARVATTE JUNIOR, N. Benefícios da sombra em sistemas em integração lavoura-pecuária-floresta nos trópicos. **Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2019.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes – ABIEC, 2019. Perfil da pecuária no Brasil. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. acessado em 10/011/2019.

BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G. da. Índice de conforto térmico para ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 24, n. 6, p. 874-883, 1995.

BERNARDI, AC de C. et al. Reforma de pastagem e terminação de bovinos jovens em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP. **Embrapa Pecuária Sudeste- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2007.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Capim Xaraés. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseservicos/xaraes.html>> Acesso em: 19/04/2013.

BROOM, D. M.; GALINDO, F. A; MURGUEITIO, E. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences, Londres, v.280, n.1771, 2013.

CORRÊA, E. S.; COSTA, F. P.; MELO FILHO, G. A.; CEZAR, I. M.; PEREIRA, M. A.; COSTA, N. A.; SILVEIRA FILHO, A.; TEIXEIRA NETO, J. F. **Sistema de custo de produção de gado de corte no Estado do Pará – Região de Paragominas**. Campo Grande-MS: Embrapa, 2005. 14 p. (Comunicado Técnico, 96).

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R; MAGALHAES, J. A; FOGACA, F. H dos S.; BENDAHAN, A. B; SANTOS, F. J de S. Dinâmica do acúmulo de forragem e morfogênese de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés sob períodos de descanso. **Embrapa Roraima-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

COUTO, V. R. M. **Desempenho e características nutricionais de fêmeas de corte em cria e recria submetidas a diferentes estratégias de suplementação em pastejo**. 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

CRUSCIOL, C.A.C.; MATEUS, G.P.; NASCENTE, A.S.; MARTINS, P.O.; BORGHI, E.; PARIZ, C.M. An innovate crop-forage intercrop system: early cycle soybean cultivars and palisadegrass. **Agronomy Journal**, v.104, n.4, p.1085-1095, 2012.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte**. v. 1. Piracicaba: FEALQ, 2010.

FARIA, G. ILPF em números. 2016 [s.n.t.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamt-ilpf-em-numeros.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSU, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FIKE, J. H.; BURGER, A. L.; KALLENBACH, R. L. Considerations for establishing and managing silvopastures. **Forage and Grazinglands**, 2004.

FRANZLUEBBERS, A.J.; STUEDEMANN, J.A. Crop and cattle production responses to tillage and cover crop management in an integrated crop–livestock system in the southeastern USA. **European Journal of Agronomy**, v.57, p.62-70, 2014.

GAMA, T. da C. M.; ZAGO, V. C. P.; NICODEMO, M. L. F.; LAURA, V. A.; VOLPE, E.; MORAIS, M. da G. Composição bromatológica, digestibilidade “in vitro” e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.3, p.560-572, 2009.

GARCIA C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; LIMA, A. E. D. S.; BUZETTI, S. Análise econômica da produtividade de grãos de milho consorciado com forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 59, n. 2, p. 157-163, mar./abr. 2012.

GASPARINI, L. V. L.; COSTA, T. S.; HUNGARO, O. A. L.; SZNITOWSKI, A. M.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão: estudos de casos no Mato Grosso**. Brasília: Ipea, 2017. (texto para discussão, n. 2296).

HERRERO, M.; THORNTON, P. K.; NOTENBAERT, A. M.; WOOD, S.; MSANGI, S.; FREEMAN, H. A., ... & ROSEGRANT, M. Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. *Science*, Washington, v.327, n.5967, p.822-825, 2010.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

LUZ, Patrícia Aparecida Cardoso da. Desempenho na terminação e qualidade da carcaça e da carne de bovinos criados em sistema agrossilvipastoril. 2017.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 35-36, 2005

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, supl. especial, p.133-146, 2009.

MACHADO, L. A. Z.; CORREA, E. B.; DE VARGAS JUNIOR, F. M.; FEIJÓ, G. L. D. Escolha de animais e formação de lotes de bovinos para sistemas de integração. **Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2019.

McARTHUR, A. J. Forestry and shelter for livestock. *Forestry, Ecology and Management*, Amsterdam, v. 45, p. 93-107, 1991.

MORAES, L. S. D. **Características estruturais de cultivares de *brachiaria brizantha* diferidas**. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

MOURÃO, R. de C.; POLIZEL NETO, A.; CORDEIRO, P.; LOPES, L.; PEDREIRA, B.; MERA, A. C. Características da carcaça de bovinos Nelore terminados em sistemas integrados lavoura pecuária floresta (iLPF). In: **Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em**

**anais de congresso (ALICE).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 29., 2019, Uberaba. Tecnologias que alimentam o mundo: anais eletrônicos. Uberaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2019. Não paginado. 110261., 2019

OLIVEIRA, V. da S.; MORAIS, J. A. da S.; FAGUNDES, J. L.; LIMA, J. C. S.; SANTANA, J. C. S.; SANTOS, C. B. Efeito da irrigação na produção e qualidade de pastagens durante o período da seca. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 26, n. 1, p. 1-10, 2016.

PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M., CASTRO, C. R; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.917-923, 2008.

PACIULLO, D. S.; PIRES, M. F.; MÜLLER, M. D. Oportunidades e desafios dos sistemas integrados na produção animal: ênfase nos sistemas silvipastoris. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 25, p. 1-2, 2017.

PARIZ, C. M.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; MEIRELLES, P. R. D. L.; CASTILHOS, A. M. D.; ANDREOTTI, M.; ... & MARTELLO, J. M. Silage production of corn intercropped with tropical forages in an integrated crop-livestock system with lambs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 1, p. 54-62, 2017.

PIRES, R. A. D. S. **Desempenho e avaliação econômica de novilhos e novilhas em semiconfinamento.** 2018. 29 f. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D. Sistemas silvipastoris: fundamentos para a implementação. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte.** Piracicaba: FEALQ, 2010. v. 2. p. 1421-1455.

REIS, R. A.; MELO, G. M. P.; BERTIPAGLIA, L. M. A. et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2005a. p.25-60.

SALAM, M. A.; NOGUCHI, T.; KOIKE, M. Understanding why farmers plant trees in the homestead agroforestry in Bangladesh. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 50, p. 77-93, 2000.

SANTOS, J. M. F. Desempenho Produtivo e Comportamento Ingestivo de Novilhas Angus x Nelore em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. 2019.

SANTOS, N. L.; SILVA, V.C.; MARTINS, P.E.S.; ALARI, F.O.; GALAZERANO, L.; MICELI, M.G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, 2011.

SILVA, V. P.; RIBASKI, J. Sistema silvipastoril: integração de competências para a competitividade do agronegócio brasileiro. **Ciência livre**; 2012.

SOUZA, W.; BARBOSA, O. R; MARQUES, J. A.; GASPARINO, E.; CECATO, U.; BARBERO, L. M. Comportamento de bovinos em sistemas silvipastorais com eucalipto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 677-684, 2010.

VELAZQUEZ DUARTE, J. A.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; AGUERO, M. A. F.; BRITZ, G. D. V. Altura e produtividade do capim *Urochloa brizantha* em função das estações do ano e frequências de corte. **Investigación Agraria**, v. 19, n. 1, p. 44-48, 2017.



## **CAPÍTULO 2**

O artigo a seguir está redigido de acordo com as normas para publicação na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária no Brasil tem nas pastagens tropicais a base da sua alimentação devido à disponibilidade de área, ao baixo custo por quilograma de massa seca de forragem produzida, à diversidade de espécies forrageiras existentes e ao potencial de produção. Entre as espécies forrageiras utilizadas, as do gênero *Urochloa* apresentam destaque pela capacidade de se adaptarem às variadas condições de clima e solo, estando este gênero presentes na maioria das regiões do país.

No entanto, o manejo inadequado dessas pastagens, devido a sua intensa exploração sem manutenção da fertilidade e conservação do solo, é um dos principais entraves para a pecuária de corte, em virtude de apresentar rápido e acentuado declínio em sua capacidade de suporte (MACEDO, 2005; FERREIRA et al., 2008) e consequentemente, na produtividade.

A implantação de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs) tem sido recomendada como alternativa viável para a recuperação de pastagens, diversificação da produção e renda na propriedade rural, além de promover benefícios ambientais (CORDEIRO et al., 2015).

Quanto aos benefícios destes sistemas com a presença de árvores, estas atuam no controle da erosão, no melhoramento da fertilidade pelo acúmulo da matéria orgânica no solo, por meio da participação de folhas e galhos, beneficiando a ciclagem de nutrientes (GARCIA; COUTO, 1997). Entretanto, o sombreamento causado pelas árvores, com baixa incidência de luminosidade, reduz a fotossíntese e a fixação de carbono pela planta, que tende a diminuir a produção de massa seca (CASTRO et al., 1999). Deste modo, preconiza-se o uso de espécies forrageiras que se desenvolvam bem em baixa luminosidade, e de acordo com às condições edafoclimáticas da região onde serão implantadas, aliadas aos índices zootécnicos e reprodutivos dos animais mantidos neste sistema de criação.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivos avaliar o peso vivo (kg), escore de condição corporal (ECC), e nível de progesterona em novilhas nelore mantidas em sistema silvipastoril e convencional (com e sem sombra) proporcionada pelo Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), e o efeito deste sistema sobre valor nutritivo, valores de entrada e saída dos animais em pastejo e características bromatológicas do capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés Syn *Brachiaria brizantha*) manejada sob lotação rotacionada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em fazenda particular situada no Município de Itatinga/SP, com posição geográfica de 23° 23' 06" S de latitude e 48° 48' 36" W de longitude, com altitude aproximada de 845 m.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso (CUNHA; MARTINS, 2009). Os valores médios para as variáveis climáticas bem como a média histórica de 60 anos são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Valores mensais de precipitação pluviométrica e temperaturas médias máximas e mínimas, para o período experimental no município de Itatinga/SP, bem como médias ao longo de 60 anos no município de Botucatu/SP – Brasil

Características climáticas	Mês					
	2019			2020		
	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.
Precipitação, mm	151	168,7	73	139	15	2
Temp. média máx., °C	29,8	31,4	28,5	28,2	27,4	25,4
Temp. média mín., °C	19,2	20,7	19,6	19,1	13,7	16,6
<b>Média de longo prazo (60 anos)</b>						
Precipitação, mm	224	203	141	67	76	56
Temp. média máx., °C	28,1	28	28	27	24	23
Temp. média mín., °C	17,1	17,4	19	17	15	13

A composição química do solo, na camada de 0-20 cm de profundidade é descrita na Tabela 2.

**Tabela 2.** Atributos químicos do solo em camada de 0-20 cm de profundidade da área

	pH	M.O.	P <sub>resina</sub>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
	CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>		----- mmolc/dm <sup>3</sup> -----					
Sol	5,3	24	7	19	1,7	20	12	34	53	63
Sombra	5,0	16	3	27	0,5	29	11	40	67	60

MO: matéria orgânica; P: fósforo; H + Al: acidez potencial; K: potássio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; SB: soma de bases trocáveis; CTC: capacidade de troca catiônica; V: saturação de base

Para desenvolvimento do projeto foi utilizada uma área de 8 ha formada em Sistema Integrado de Pecuária Floresta, com capim-xaraés e Eucalipto e outra área formada com a mesma espécie forrageira sem o componente florestal. A área experimental utilizada continha 4 hectares de eucalipto já implantados em 2015, em sistemas consorciados com 3

fileiras de árvores com espaçamento de 3 metros entre linhas, 2 metros entre plantas e 20 metros entre renques.

Dois meses antes do início do experimento foram distribuídas 2 toneladas por hectare de calcário dolomítico e posteriormente as áreas foram corrigidas quanto aos teores de fósforo, potássio e nitrogênio de acordo com a recomendação agrônômica e corrigidas segundo van Raij et al. (1997) para o Estado de São Paulo.

Os tratamentos experimentais foram: 1) Animais mantidos no Sistema Silvopastoril com suplementação; 2) Animais mantidos em pastagem solteira de capim-xaraés com suplementação. Utilizou-se 42 novilhas (21 animais por tratamento) da raça nelore com peso vivo médio de 214 (variação de 15 kg) oriundos da mesma propriedade.

As dietas foram formuladas pelo sistema *Large Ruminant Nutrition System* (LRNS). A suplementação constituiu-se de ração farelada com ingestão diária prevista de 0,5% do peso vivo. A composição percentual dos ingredientes e características nutricionais é apresentada na tabela 3. Todos os animais receberam a disposição água e sal mineral *ad libitum*.

**Tabela 3.** Composição percentual dos ingredientes e características nutricionais do suplemento energético pasto

Item	% Matéria Seca (MS)
<b>Ingredientes</b>	
Milho grão moído	78,96
Farelo de algodão 38% PB	9,03
Fosfato Bicálcico	1,92
Calcário calcítico	2,48
Ureia	5,64
Sal	0,68
Premix mineral e vitamínico <sup>1</sup>	1,25
Monensina 20%	0,03
<b>Nutrientes <sup>2</sup></b>	
Matéria Seca %	89,44
Proteína Bruta % MS	25,81
Energia Metabolizável Mcal/kg MS	2,58
Fibra em Detergente Neutro % MS	12,91
Carboidratos Não Fibrosos % MS	61
Extrato Etéreo % MS	3,29
Cálcio % MS	1,31
Fósforo % MS	0,74

<sup>1</sup> Composição do Sal Mineral (kg do produto) 125g Mg, 175g S, 80g Na, 62,5mg Se, 6250mg Cu, 12500mg Fe, 17000mg Zn, 11250mg Mn, 300mg I, 112,5mg Co, 77500 IU/kg Vitamina A, 60000 IU/kg Vitamina A, 77500 IU/kg Vitamina D, 3125 IU/kg Vitamina E. <sup>2</sup>Valores calculados pelo BR-CORTE 2 (Valadares Filho et al., 2010).

O experimento teve duração de 6 meses, compreendendo o período de dezembro de 2019 até maio de 2020. O período de ocupação para cada piquete foi de 10 dias, como método de pastejo adotou-se o pastejo alternado, a cada troca de piquetes, os mesmos eram adubados com 250 kg de adubo formulado 20 – 05 – 20.

O dia 0 (zero) experimental foi considerado quando os animais estavam a 28 dias na área experimental (período de adaptação dos animais aos tratamentos). Os animais foram pesados a cada 28 dias para acompanhamento do desempenho.

No início de dezembro/2019 e durante o período experimental, a cada 28 dias as novilhas foram pesadas em balança mecânica para ajuste da quantidade de alimento a ser fornecido, bem como, para o acompanhamento do desempenho dos animais durante os ciclos de pastejo. Deste modo, o ganho de peso (GP) das novilhas foi calculado por períodos (5 períodos).

A avaliação da condição corporal foi classificada de acordo com Spitzer (1986), numa escala de 1-6 pontos, sendo realizada no início e no fim do período experimental.

A altura média do dossel foi medida em 30 a 40 pontos por piquete, à entrada e saída dos animais no piquete, com o uso de uma régua graduada em centímetros.

Antes da entrada dos animais nos piquetes coletou-se uma amostra da pastagem utilizando-se moldura metálica de 0,5 m<sup>2</sup>, onde toda a forragem presente no interior de moldura foi cortada rente ao solo, pesada e retirada uma subamostra que foi acondicionada em saco de papel e seca em estufa com ventilação forçada à temperatura de 55°C por 72 horas pesada para determinação da produtividade em kg de matéria seca de forragem/ha-1e logo após moída em moinho tipo Wiley em peneira com crivos de 1 mm. Posteriormente, esta amostra retornou à estufa por 12 horas a 105°C para determinação da MS e determinação laboratorial dos teores de proteína bruta (PB), cinzas, fibra em detergente ácido (FDA), Fibra em Detergente Neutro (FDN), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG) segundo técnicas descritas pelo AOAC (1995). Para determinação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e as correções para os teores de cinzas e PB, as análises laboratoriais foram conduzidas conforme recomendações de Mertens (2002) e realizadas no laboratório de bromatologia, pertencente a FMVZ, campus de Botucatu.

Para determinação da maturidade sexual foram coletadas amostras de sangue para dosagem de progesterona (P4) em 2 períodos distintos com intervalos de 7 dias entre coletas e concomitante com as coletas para GPMD. Todas as amostras de sangue foram obtidas via punção da veia jugular em tubos Vacutainer® com anticoagulante EDTA (“ácido etilenodiamino tetra acético” BD Vacutainer, Becton, Dickinson and Company, EUA), e os

tubos foram devidamente identificados de acordo com o número do brinco dos animais, armazenados e transportados em caixas térmicas com gelo reciclável e encaminhada para o Laboratório de Reprodução Animal da FMVZ - Campus de Botucatu.

As amostras foram centrifugadas e o plasma estocado a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o momento da análise. Para a realização da análise houve o descongelamento das amostras em temperatura ambiente e as concentrações plasmáticas de P4 foram realizadas em duplicatas utilizando-se kits comerciais em fase sólida (Coat A – Count DPC), com leitura por sistema de radioimunoensaio.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo. A normalidade dos dados de pesagens e mensurações bromatológicas foram testadas utilizando o teste Shapiro-Wilk. Valores influentes e outliers foram removidas por meio de análise dos intervalos interquartis, a saber, os que excedessem três vezes o intervalo interquartil estimado. As análises de resíduos também foram realizadas após a definição dos modelos.

Para análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo, foi checada a esfericidade das variâncias por meio do teste de Mauchly para cada variável e, posteriormente, foi utilizado o valor de p corrigido de greenhouse-geisser, caso necessário. Para isso, foi utilizado o pacote rstatix do programa R. As análises post hoc foram realizadas utilizando o pacote emmeans e DescTools do programa R, para isso foram testadas as médias marginais estimadas (EMM) utilizando o teste de Tukey com nível de significância de 5% e teste t pareado com significância de 5%.

Para análise do efeito de sombra e sol sobre o escore de condição corporal (ECC) foi realizada regressão logística ordinal para cada momento (inicial e final) por meio do pacote Hmisc do programa R. Foram ainda modeladas regressões de primeira e segunda ordem utilizando a função “lm” do programa R e as curvas foram ajustada por meio da função “smooth” pacote ggplot2 do Programa R.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis climáticas, pode-se inferir que estas foram suficientes para a produção do componente vegetal, uma vez que o capim-xaraés é indicado para as regiões de clima tropical de Cerrados (com mais de 800 mm de chuvas por ano), com até cinco meses de estação seca e para regiões de clima tropical úmido (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2004). No entanto, verifica-se grande variação de chuvas, principalmente nos meses de fevereiro, abril e maio que compreenderam o período 3, 4 e 5 do experimento.

Pompeu (2009), avaliou *Brachiaria decumbens* com cinco lâminas de irrigação (3,84; 4,39; 6,19; 8,62 e 10,46 mm/dia) e quatro idade de corte (10, 17, 24 e 31 dias), concluindo que os parâmetros estruturais e de crescimento foram afetados pela idade de corte, porém pouco afetados pelas lâminas de irrigação pelo fato de a menor lâmina ter sido suficiente para atender à demanda hídrica para o crescimento das plantas. Com base no exposto, infere-se que as condições climáticas para o período experimental não foram limitantes para o crescimento da forrageira.

A produção (t/ha) do capim-xaraés ao longo dos períodos avaliados é apresentada na Tabela 4. Foram verificadas diferenças estatísticas entre os períodos avaliados ( $P < 0,001$ ).

**Tabela 4.** Produção matéria seca (t/ha) de capim-xaraés implantado com e sem SIPA

Período	Tratamento	
	Pastagem Solteira	Silvipastoril
1	9,48c	13,96b
2	15,18bc	15,55b
3	20,95a	22,05 <sup>a</sup>
4	17,18b	15,44b
5	17,08b	14,52b
<b>p-valor</b>	0,83	<0,001

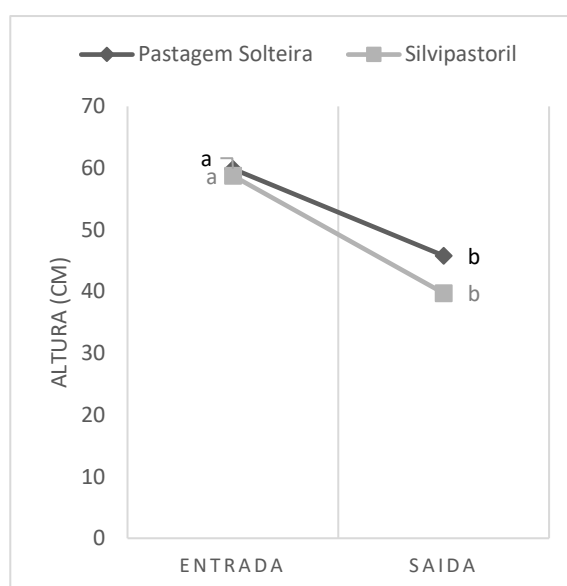
Verifica-se maior produção de forragem no período 3, que foi avaliado no mês de fevereiro, e menor produção no período 1 para pastagem solteira. Os resultados encontrados para esta variável, estão de acordo com os reportados por Souza (2002) que observaram rendimentos de 10 a 18 toneladas de matéria seca ha<sup>-1</sup> ano. Estes autores afirmaram ainda que o capim-xaraés com essa produtividade apresentava ainda valor nutritivo considerável.

Para o sistema silvipastoril verificou-se que a maior produção de forragem ocorreu no período 3 diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) dos demais períodos. Macedo, Vale e Venturin (2010) afirmaram que a forrageira deverá ser considerada resistente ao

sombreamento, se apresentar produtividade maior ou semelhante em ambientes sombreados em comparação a pleno sol, como foi observado tanto nos resultados obtidos nesse experimento, como por Souto (2009) trabalhando com a mesma cultivar em estudo.

As alturas de manejo de uma planta forrageira se baseiam na fisiologia das plantas, apontando como momento de entrada aquele de maior acúmulo líquido de forragem, quando é máxima a formação de novas folhas e ainda é baixa a perda de folhas por senescência. O momento de saída é determinado de forma que o resíduo do pastejo contenha tecido fotossinteticamente ativo suficiente para sobrevivência da planta e rápida rebrota, proporcionando acúmulo de forragem para um novo ciclo de pastejo.

Os resultados encontrados para as variáveis altura de entrada e de saída (cm) são apresentados na Figura 1. Não se observou diferença estatística para os tratamentos para as variáveis altura de entrada e altura de saída ( $P \geq 0,05$ ).



**Figura 1.** Valores médios de altura de entrada e saída (cm) de pastagem de capim-xáraes em pastagem solteira e silvipastoril

Costa e Queiroz (2013) indicaram que a altura máxima do capim-xáraes é de 45 e a mínima de 20 cm. Deste modo, pode-se inferir que a altura do pasto em ambos os tratamentos nunca atingiu o nível mínimo, no entanto, sob condições de sombreamento pode ocorrer uma mudança morfológica no dossel, podendo haver o alongamento do colmo. Rodrigues et al. (2008) afirmaram para o capim-xáraes que o alongamento do colmo incrementa a produção forrageira, porém interfere na estrutura do pasto, comprometendo a eficiência de pastejo em decorrência do decréscimo na relação folha/colmo.



Deste modo, pode-se inferir que mesmo estando acima da altura preconizada como mínima para o seu manejo, houve interferência do sombreamento na capacidade produtiva e morfologia do capim-xaraés em sistema silvipastoril. Esta diferença de estrutura do dorsel pode ser verificada na análise bromatológica das forrageiras ao longo da condução do estudo, tabela 5.

**Tabela 5.** Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) do capim-xaraés em sistema convencional e SIPA

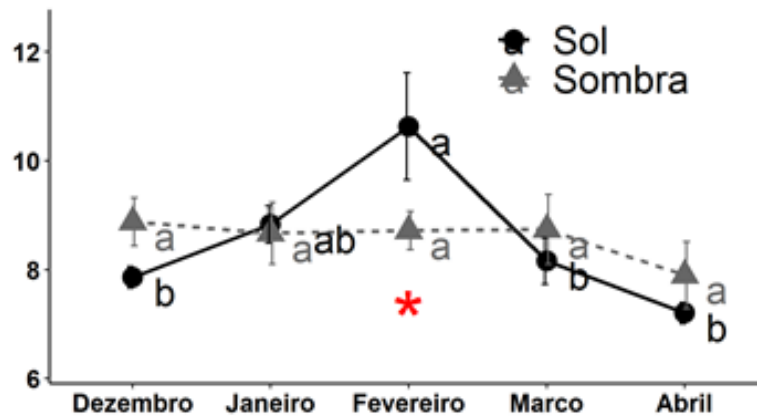
Variáveis	Período										Trat	Per	Trat x Per
	1		2		3		4		5				
	Pastagem Solteira	Silvi-pastoril	Pastagem Solteira	Silvi-pastoril	Pastagem Solteira	Silvi-pastoril	Pastagem Solteira	Silvi-pastoril	Pastagem Solteira	Silvi-pastoril			
MS	89,37b	89,75 ab	89,55b	89,36b	90,01ab	88,84b	89,91ab	90,09ab	91,63a	92,10a	0,684	0,02	0,47
MM	7,86a	8,86b	8,83ab	8,80a	10,63a	8,59a	8,15b	8,43a	7,20b	8,13a	0,583	0,01	0,02
FDN	70,74a	71,58a	72,24a	73,60a	70,64a	72,10a	73,11a	71,94a	72,13a	71,33a	0,665	1,86	1,63
FDA	39,29a	39,62a	43,00a	40,39a	44,86a	39,87a	40,29a	40,56a	38,48a	39,76a	0,716	0,37	0,44
CEL	32,35a	32,55a	37,57a	34,03a	34,99a	34,81a	34,39a	34,36a	31,34a	32,57a	0,903	0,27	0,58
LIG	4,75a	4,90a	5,85a	4,70a	6,16a	5,01a	4,49a	4,83a	4,28a	4,99a	0,376	0,63	0,63
PB	9,37ab	9,95a	9,74ab	10,48a	13,19a	10,10a	8,67b	10,02a	8,29b	10,13a	0,289	0,04	0,02

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, são diferentes entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.  
Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes, são diferentes entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

As variáveis FDN, FDA, celulose e lignina não apresentaram diferenças significativa para os tratamentos ( $P > 0,05$ ) e período ( $P > 0,005$ ). Resultados semelhantes foram encontrados por Paciullo et al. (2007) e Barros et al. (2019) que avaliando o valor nutritivo da *Urochloa decumbens* sob diferentes condições de sombreamento constataram que a condição de luminosidade não influenciou nos teores de FDA e lignina.

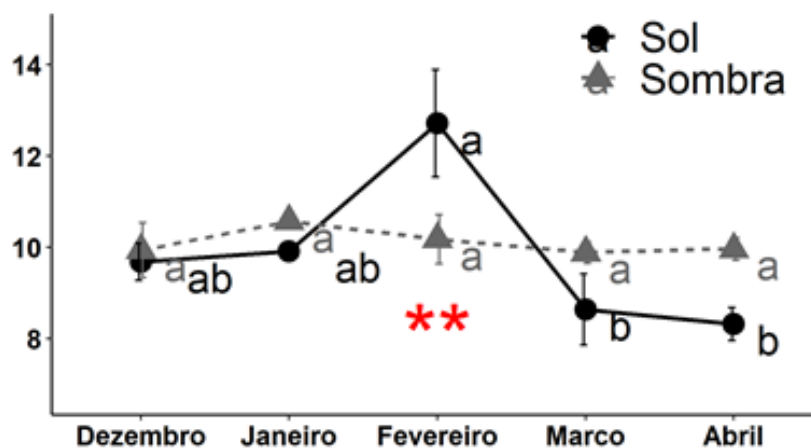
Os resultados de FDN ficaram dentro do esperado mesmo em condições de sombreamento, o menor valor observado para esta característica foi 70,64% e o maior 73,60%. As gramíneas raramente apresentam valores de FDN inferiores a 55%, sendo que valores de 65 a 75% são normalmente observados dependendo do estágio vegetativo das plantas (RODRIGUES, 2012), deste modo os valores encontrados condizem com os reportados na literatura, independente da condição de luminosidade.

Houve diferença significativa entre o período para as variáveis matéria seca ( $P < 0,0001$ ) e matéria mineral ( $p < 0,05$ ) e na interação ( $P < 0,05$ ) (Figura 2). A variável proteína bruta também apresentou diferença significativa no período ( $p < 0,05$ ) e na interação ( $p < 0,05$ ) (Figura 3), demonstrando assim menor teor de proteína durante os períodos 4 e 5 para o tratamento sem sombreamento.



**Figura 2.** Desdobramento da interação dos tratamentos e do período experimental para a variável matéria mineral.

Observa-se que os menores valores para a variável matéria mineral foram obtidos no tratamento com pleno sol nos meses de dezembro, março e abril.



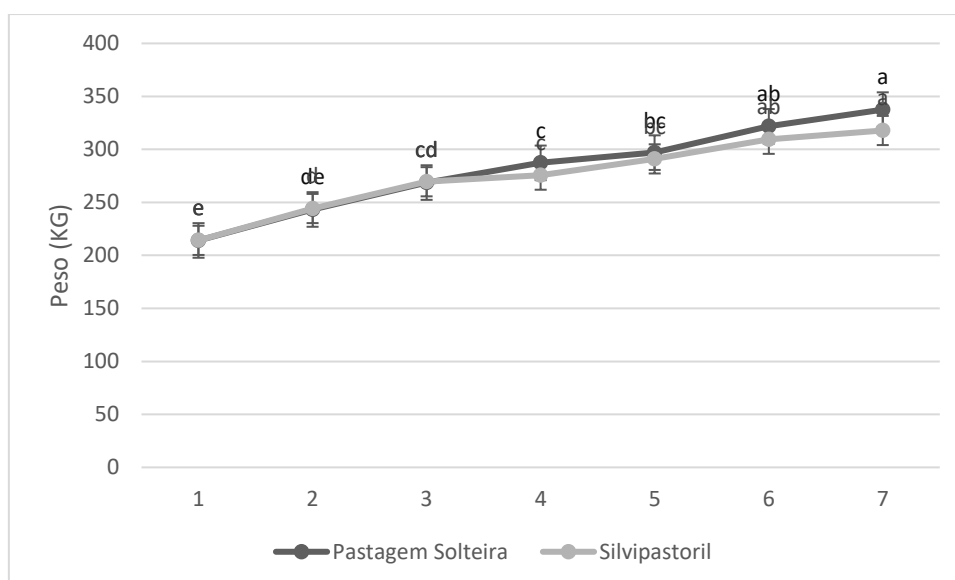
**Figura 3.** Desdobramento da interação dos tratamentos e do período experimental para a variável proteína bruta

Verificou-se que no tratamento sob sombreamento nos períodos 4 e 5 o capim-Xáraes aparentou menores valores para a variável proteína bruta. De modo geral, estudos

comprovam aumentos relativos nos teores de proteína resultados semelhantes foram reportados por Barro et al. (2008) avaliando o efeito do sombreamento provocado por duas densidades arbóreas sobre o rendimento e o valor nutritivo da forragem de três gramíneas de ciclo hibernal.

Atribui-se estes maiores teores de PB e MM à maior mineralização da matéria orgânica do solo das plantas mantidas em sombreamento em relação àquelas cultivadas sem restrição luminosa (TIEDMANN et al., 1971; CASTRO et al., 1997; ADDISON; CONGDON, 2001).

Os resultados para peso médio dos animais ao longo dos períodos avaliados estão apresentados na Figura 4. Verificou-se diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) entre os períodos, no entanto não houveram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos.



**Figura 4.** Ganho de peso (kg) de fêmeas nelore recriadas em sistema silvipastoril e em pastagem solteira.

A diferença entre os pesos ao longo dos períodos avaliados já era esperada, visto que os animais apresentaram crescimento corporal ao longo do experimento. O crescimento do animal é um processo que ocorre naturalmente, ocasionando aumento do tamanho até que o este alcance a maturidade. O crescimento dos animais pode ser representado por meio de uma curva sigmoide que descreve uma sequência de medidas de tamanho em função do tempo (FITZHUGH, 1976).

A curva sigmoide é composta por quatro fases principais: a primeira fase, a taxa crescimento é elevada e positiva, ocorrendo logo após a concepção e indo até a puberdade, chegando ao máximo no ponto de inflexão da curva (OWENS et al., 1993; HOSSNER, 2005). Os animais do presente estudo encontram-se nesta faixa da curva de crescimento,

pois as novilhas ainda não entraram na puberdade ou maturidade fisiológica, sendo possível verificar na figura uma taxa de crescimento positiva.

Observa-se, no entanto, que os animais mantidos na pastagem solteira atingiram maior peso ao final do período experimental. Tal resultado pode ser reflexo da qualidade e quantidade de forragem obtida no tratamento Silvipastoril, sendo que o componente vegetal pode ser afetado pelo sombreamento. De acordo Palhano et al. (2007) o desempenho animal está relacionado com oferta de forragem e a estrutura do dossel podendo tornar-se fatores limitantes ao consumo de forragem pelos animais, em pastejo.

Para a variável Escore de Condição Corporal (ECC) (Tabela 6), não foram verificadas diferença significativa entre as variáveis ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 6.** Escore de Condição Corporal (ECC) de fêmeas nelore recriadas em sistema silvipastoril e pastagem solteira

	Tratamentos		EPM
	Pastagem Solteira	Silvipastoril	
Inicial	2,38a	2,31a	0,070589
Final	5,40a	5,36a	0,108382

EPM: Erro Padrão Médio;

O monitoramento do ECC em animais com idade reprodutiva pode contribuir para aumento na taxa de prenhez dos rebanhos (FERREIRA et al., 2013) e no desenvolvimento de ações para otimizar o número de fêmeas gestantes ao final da estação reprodutiva.

Ferreira et al. (2013) afirmaram que fêmeas com ECC superior a 2 tem condições fisiológicas adequadas para manter a atividade cíclica normal. Sonohata et al. (2009) observaram que fêmeas Nelore criadas na sub-região da Nhecolândia no Pantanal Sul-Matogrossense com ECC igual ou superior a 2,25 apresentaram atividade cíclica normal. Barbosa et al. (2011) também observaram que ECC mínimo de 2,25 implica em atividade cíclica normal para fêmeas leiteiras mestiças *Bos taurus* × *Bos indicus*. Dessa forma, o ECC observado no presente estudo tanto no início quanto no final do período experimental pode ser considerado como adequado para garantir a atividade cíclica de fêmeas da raça Nelore.

Os resultados das concentrações plasmáticas de progesterona (P4) de novilhas nelore recriadas em sistema silvipastoril e pastagem solteira são apresentadas na Tabela 7. Verificou-se via leitura, pelo sistema de radioimunoensaio que houve influência dos

tratamentos ( $P < 0,05$ ) nas concentrações plasmáticas de P4, entre os períodos avaliados, porém não se verificou diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 7.** Níveis das concentrações plasmáticas de P4 (ng/mL) de novilhas nelore recriadas em sistema silvipastoril e pastagem solteira

	Tratamentos		EPM <sup>1</sup>	P-valor
	Pastagem Solteira	Silvipastoril		
Período 4	1,94aA	2,02aA	0,35	Ns
Período 5	3,19aB	2,67aB	0,62	Ns

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média.

Observa-se principalmente a diferença de concentração de P4 entre as duas coletas, onde os animais apresentaram maior concentração de progesterona na segunda coleta. Segundo Minton et al. (1990), valores plasmáticos de progesterona inferiores a 1 ng/mL podem caracterizar as fases de estro ou de anestro, no entanto em ambas as coletas os valores encontrados são superiores ao reportado na literatura. Enquanto valores superiores a 3 ng/mL caracterizam a fase de diestro (luteal) ou gestação, sendo que apenas os animais do tratamento convencional (sol) na segunda coleta apresentaram estes valores.

A análise de custos para o período experimental para a recria de fêmeas nelore em sistema silvipastoril e pastagem solteira são apresentados na tabela 8. Como as fêmeas serão destinadas a reposição de matrizes na fazenda a receita obtida com a venda dos animais não foi calculada.

**Tabela 8.** Análise de custos para recria de fêmeas nelore em Sistema silvipastoril e pastagem solteira.

Despesas	Pastagem solteira		Silvipastoril	
	QTDE	Custo	QTDE	Custo
Funcionário	1	R\$ 713,49	1	R\$ 713,49
Maquinário	1	R\$ 159,64	1	R\$ 159,64
Adubação 20-05-20	4000 kg	R\$ 6.260,00	4000 kg	R\$ 6.260,00
Adubação supersimples	1000 kg	R\$ 1.040,00	1000 kg	R\$ 1.040,00
Suplementação	5327,84 kg	R\$ 4.795,06	5218,43 kg	R\$ 4.696,59
Aquisição de animais	21	R\$ 27.300,00	21	R\$ 27.300,00
<b>Custo total</b>		R\$ 40.972,18		R\$ 40.169,71
<b>Custo/ha/ano</b>		R\$ 10.243,04		R\$ 10.042,43
<b>Custo/cab</b>		R\$ 1.951,06		R\$ 1.912,84
<b>Custo/ha/mês</b>		R\$ 1.707,17		R\$ 1.673,74

Os custos para manejo e manutenção dos sistemas com suplementação não apresentam grande disparidade, sendo os custos com os animais mantidos no sistema silvipastoril ligeiramente superiores. Estes resultados são reflexos do maior consumo de suplementação neste tratamento, o que acarretaria um maior custo por animal, visto que este maior consumo não foi responsável por maior ganho de peso ou melhoria nas taxas de concentração de progesterona.

No entanto, ao analisar a introdução do componente arbóreo no sistema, além de conferir conforto térmico aos animais é possível obter uma fonte de receita de longo prazo (8 anos), diferente da pecuária, que é fonte de receita de curto e médio prazo. No entanto para a introdução de árvores são necessários investimentos para implantação e manutenção deste sistema. O detalhamento dos custos do componente arbóreo ao longo de 8 anos é apresentado na tabela 9.

**Tabela 9.** Custos com implantação e manutenção do sistema arbóreo

	OPERAÇÕES	MÃO DE OBRA	INSUMOS	TOTAL	INSUMOS UTILIZADOS
IMPLANTAÇÃO	Aplicação de calcário	R\$175,12	R\$260,00	R\$435,12	2 ton Calcário Dolomítico
	Capina química pré-plantio	R\$145,76	R\$540,00	R\$685,76	5 l Glifosato
	Limpa trilho	R\$222,50		R\$222,50	-----
	Preparo de solo adubação de base	R\$532,00	R\$1.000,00	R\$1.532,00	250 kg NPK 06-30-06
	Combate formiga – sistêmico e direcionado	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	Plantio 3 X 2 metros	R\$592,35	R\$1.167,00	R\$1.759,35	1.667 Mudas eucalipto
	Irrigação com gel	R\$613,00	R\$120,00	R\$733,00	4 km gel irrigação
	Capina química pré emergente	R\$154,00	R\$350,00	R\$504,00	300 g Isoxaflutole
	Replantio	R\$145,00	R\$60,00	R\$205,00	60 Mudas eucalipto clonal
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$2.672,23</b>	<b>R\$3.567,00</b>	<b>R\$6.239,23</b>	
3 MESES	Capina química total I (linha e entre linha)	R\$615,00	R\$540,00	R\$1.155,00	5 l Glifosato
	Adubação de cobertura mecanizada	R\$187,00	R\$1.000,00	R\$1.187,00	250 kg NPK 20-05-20
	Combate à formiga I	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$894,50</b>	<b>R\$1.610,00</b>	<b>R\$2.504,50</b>	
6 MESES	Capina química total II (linha e entre linha)	R\$615,00	R\$540,00	R\$1.155,00	5 l Glifosato
	Adubação de cobertura II	R\$187,00	R\$1.000,00	R\$1.187,00	250 kg NPK 20-05-20
	Combate á formiga II	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$894,50</b>	<b>R\$1.610,00</b>	<b>R\$2.504,50</b>	
12 MESES	Adubação de cobertura III	R\$187,00	R\$1.000,00	R\$1.187,00	250 kg NPK 00-00-59

	Combate à formiga III	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$279,50</b>	<b>R\$1.070,00</b>	<b>R\$1.349,50</b>	
<b>24 MESES</b>	Combate à formiga IV	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$92,50</b>	<b>R\$70,00</b>	<b>R\$162,50</b>	
<b>36 MESES</b>	Combate à formiga V	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$92,50</b>	<b>R\$70,00</b>	<b>R\$162,50</b>	
<b>48 MESES</b>	Combate à formiga V	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$92,50</b>	<b>R\$70,00</b>	<b>R\$162,50</b>	
<b>60 MESES</b>	Combate à formiga V	R\$92,50	R\$70,00	R\$162,50	5 kg Isca Formicida
<b>TOTAL</b>				<b>R\$13.085,23</b>	

A produção de madeira ao longo de 8 anos no sistema considerando hectare útil com eucalipto, ou seja, não levando em consideração a área de pastagem entre as faixas de eucalipto foi de 542 m<sup>3</sup>/hectare o que representa 67,75 m<sup>3</sup>/hectare ano. O valor de venda atual do m<sup>3</sup> de madeira na região é de R\$90,00, ou seja, a receita obtida é de R\$ 48.780,00/hectare, contra um custo de R\$ 13.085 para implantação e condução da floresta.

Resultados semelhantes foram reportados por Trivelin et al. (2020) que concluiu que a floresta no sistema de integração proporciona uma melhor diversificação de produtos e de receita, colaborando para se obter um melhor retorno do investimento. Deste modo, pode-se inferir que a longo prazo o sistema com componente arbóreo é o mais rentável.

#### 4. CONCLUSÕES

A produção, características bromatológicas e altura de entrada e saída do capim-xaraés não foram influenciadas pelo uso de sombreamento. O ganho de peso e escore de condição corporal foram considerados adequados para novilhas nelores em recria e o nível de progesterona não foi influenciado pelos tratamentos. A análise econômica revelou que o sistema com a presença de árvores é mais rentável.

#### REFERÊNCIAS

ADDISON, H.; CONGDON, R. Legumes for agroforestry systems. In: AUSTRALIAN AGRONOMY CONFERENCE, 10., 2001, Hobart. **Proceedings...** Hobart: Australian Society of Agronomy, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: AOAC International, 1975. 1094p

BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E.G.; SANTOS, R. M.; TAVARES, M. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2011.

BARRO, R. S.; DE SAIBRO, J. C.; DE MEDEIROS, R. B.; DA SILVA, J. L. S.; VARELLA, A. C.; Rendimento de forragem e valor nutritivo de gramíneas anuais de estação fria submetidas a sombreamento por *Pinus elliottii* e ao sol pleno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1721-1727, 2008.

BARROS, J. S.; MEIRELLES, P. R. L.; GOMES, V. C.; PARIZ, C. M.; FACHIOLLI, D. F.; SANTANA, E. A. R.; GOMES, T. G. J.; COSTA, C.; CASTILHOS, A. M.; SOUZA, D. M. Valor nutritivo do capim-xaraés em três intensidades luminosas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 5, p. 1703-1711, 2019.

CASTRO, C. R. T.; CARVALHO, M. M.; GARCIA, R. Produção forrageira e alterações morfológicas em gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, Forragicultura, 1997.

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 919-927, 1999.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2015.

COSTA, J. A. A.; DE QUEIROZ, H. P. **Régua de manejo de pastagens**. Tech. rep., Embrapa, 2013.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, 2009.



EMBRAPA GADO DE CORTE. **Xaraés: *Brachiaria brizantha***. Campo Grande, 2004. 6 p. Folder.

FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA NETO, S. N. Plantio direto e sistemas integrados de produção na recuperação e renovação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa (MG). **Anais...** Viçosa: UFV; DZO. 2008

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R. R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina Ciências Agrárias**, 34: 1861-1868, 2013.

FITZHUGH JR., H.A Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.

GARCIA. R.; COUTO, L.; Sistemas silvipastoris: Tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa: **Anais...** Viçosa: UFV, 1997.

HOSSNER, K. L. Development of Muscle, Skeletal System and Adipose Tissue. In: HOSSNER, K. L. **Hormonal regulation of farm animal growth**. Cambridge: CABI International, 2005,

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte bovina no brasil e a importância do crédito rural. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 35-36, 2005.

MACEDO, R. L. G; DO VALE, A. B.; VENTURIN, N. Eucalipto em sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA, 2010.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

MINTON, J. E.; COPPINGER, T. R.; SPAETH, C. W.; MARTIN, L. C. Poor reproductive response of anestrus Suffolk ewes to ram exposure is not due to failure to secrete luteinizing hormone acutely. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.69, p.33114-3320, 1990.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n.11, p. 3138-3150, 1993.

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A.; SILVA, S. C. A.L.G. MONTEIRO. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

POMPEU, R. C. F.; SILVA, R. G.; REGADAS FILHO, J. G. L.; BESERRA, L. T.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; LACERDA, C. F. Crescimento e estrutura do capim braquiária com diferentes lâminas de irrigação e idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009. Maringá. **Anais**. Maringá: SBZ, 2009

RODRIGUES, L. S. **Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum schun*) proveniente da agroindústria cosmética**. 2012. 57 f. Dissertação em Ciencia Animal. Universidade Federal do Pará. 2012.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.394-400, 2008.

SONOHATA, M. M.; OLIVEIRA, C.A. L.; CANUTO, N.G. D.; ABREU, U. G. P.; FERNANDES, D. D. Escore de condição corporal e desempenho reprodutivo de vacas no Pantanal do Mato Grosso do Sul. Brasil. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, 10: 988-998, 2009.

SOUTO, S. M.; DIAS, P. F.; VIEIRA, M. S.; DIAS, J.; SILVA, L. L. G. G. Comportamento de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetidas ao sombreamento. **Revista Ciência Agronômica**., v. 40, n. 2, p. 279-286, 2009.

SOUZA, F. H. D. **As sementes de espécies forrageiras do gênero Brachiaria no Brasil Central.** In: PAULINO, V. T. A Brachiaria no novo século. 2. ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2002. T

SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G.; WETTEMANN, R. P.; FAULKNELS L.C. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, 1995.

TIEDEMANN, A. R.; KLEMMEDSON, J.O.; OGDEN. P.R. Response of four perennial southwestern grasses to shade. **Journal of Range Management**, v.24, p.442-447, 1971.

TRIVELIN, G. A.; ANDRIGHETTO, C.; MATEUS, G. P.; LUZ, P. A.; BERNARDES, E. M.; LUPATINI, G. C.; ARANHA, H. S.; SANTANA, E. A. R.; ARANHA, A. S.; SEKIYA, B. M. S.; SANTOS, J. M. F.; EUFRADE-JUNIOR, H. J. Animal production and economic viability of integrated crop livestock systems. **INTERNATIONAL JOURNAL FOR INNOVATION EDUCATION AND RESEARCH**, v. 8, p. 530-540, 2020.

van RAIJ, B.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas, Instituto Agrônômico, 2001.

## **CAPÍTULO 3**

### **Implicações**

Recomenda-se posteriormente intensificar os estudos avaliando o comportamento animal aliado ao conforto térmico promovido pela sombra, além de uma análise econômica aprofundada juntamente com a avaliação das filhas das novilhas obtidas no presente estudo.

Para dosagens hormonais não se torna relevante a execução a campo, justamente pelos altos valores dos kits para análise em laboratório, tornando-se aplicável e viável apenas via função científica.

Recomenda-se acompanhar os animais que serão designados a reprodução até o nascimento das proles e dar continuidade os estudos com as futuras gerações.

Portanto, ao se conhecer as barreiras, é possível detalhar melhor as estratégias, ferramentas e métodos que podem ser usados para melhorar a produtividade dos rebanhos, menores impactos ambientais e rentabilidade ao produtor.