

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LUIZ EDUARDO DA LUZ

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO
INGESTIVO DE NOVILHAS DA RAÇA PURUNÃ EM PASTAGEM DE *Hemarthria*
altissima

PONTA GROSSA

2022

LUIZ EDUARDO DA LUZ

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO
INGESTIVO DE NOVILHAS DA RAÇA PURUNÃ EM PASTAGEM DE *Hemarthria*
altissima

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta
Grossa, Setor de Engenharias, Ciências
Agrárias e de Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Abdallah da
Rocha Oliveira

Coorientadora: Profa. Dra. Laíse da Silveira
Pontes

PONTA GROSSA

2022

LUIZ EDUARDO DA LUZ

EFEITO DA PRESENÇA DE ÁRVORES NO DESEMPENHO E COMPORTAMENTO
INGESTIVO DE NOVILHAS DA RAÇA PURUNÃ EM PASTAGEM DE *Hemarthria*
altissima

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Setor de Engenharias, Ciências Agrárias e de Tecnologia.

Ponta Grossa, 14 de fevereiro de 2022.

Profa. Dra. Raquel Abdallah da Rocha Oliveira
Doutora em Zootecnia
Departamento de Zootecnia - UEPG

Profa. Dra. Laíse da Silveira Pontes
Doutora em Ciências
Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IDR Paraná

Dra. Lidiane Fonseca
Doutora em Zootecnia

CONSIPA Consultoria - Consultoria em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

Dedico esse trabalho a minha família, meu pai, meu irmão e em especial para minha mãe que sempre me apoiou e hoje intercede por mim lá do céu. A Deus e Nossa Senhora que sempre me dão forças e me guiam a todo momento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus e a Nossa Senhora, por tudo que me concederam em toda essa trajetória, pela saúde, amizades, e resiliência nos momentos em que mais precisei.

A toda minha família, em especial da minha casa, meu pai e meu irmão que sempre me apoiaram para que chegasse até aqui, minha mãe que foi exemplo de força e fé, sempre me apoiou e aconselhou para que eu me tornasse uma pessoa melhor.

A todos os amigos e colegas com os quais pude compartilhar parte da minha graduação, meu agradecimento por toda amizade e bons momentos durante essa jornada.

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IDR, ao CNPQ e a todos os envolvidos nos trabalhos, tabulação de dados, escrita, e experimentos, pela bolsa, oportunidade e ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço a todos os professores com quem estudei, dos quais tenho muito respeito e admiração, que de alguma maneira além de passar um conteúdo despertaram em mim a sede por conhecimento e por me tornar uma pessoa melhor.

RESUMO

A inclusão de árvores em sistemas pastoris pode contribuir para uma maior eficiência quanto a utilização dos recursos naturais, bem como para o bem-estar animal. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da presença de árvores de *Eucaliptus dunnii* no comportamento e no desempenho de novilhas de corte em pastagem perene de *Hemarthria altissima* cv. Flórida, previamente sobressemeada com *Avena sativa* cv. Esmeralda, durante a primavera e verão. Oito parcelas foram avaliadas, com quatro repetições por tratamento (i.e., com árvores vs. sem árvores). Em cada parcela foram alocadas três novilhas da raça Purunã, com 12 meses de idade e peso inicial de 208 ± 16 quilos (kg) denominadas “testers”, e um número variável de animais reguladores, em pastoreio contínuo com o uso da técnica “put and take”, de modo a manter uma altura constante em torno de 20 centímetros (cm). Os animais foram pesados a cada 28 dias, onde realizava-se o ajuste de carga e atualizava-se os dados de desempenho, como o ganho por área e ganho médio diário (GMD). Para a obtenção do tempo de pastejo, descanso e ruminação e demais variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo, foram realizadas duas avaliações de comportamento, a primeira na primavera, com 12 horas de observação (entre 7 e 19h), e a segunda no verão com 10 horas de observação (entre 8 e 18h). As observações ocorreram a cada 5 minutos dos animais testers ($n=24$). Na primavera, o número de refeições foi significativamente ($t=2,197$, $P=0,038$) superior no sistema sem árvores ($5,8 \pm 0,3$) comparado ao arborizado ($4,8 \pm 0,3$). As demais variáveis observadas, como massa de forragem, proporção de colmos, tempo de pastejo, tempo por refeição e tempo de descanso não apresentaram diferença significativa. No verão, o sistema arborizado apresentou significativa maior massa de forragem ($2411 \pm 58,4$ kg ha⁻¹, $t=-2,988$, $P=0,024$) e proporção de colmos ($66,3 \pm 1,31\%$, $t=-2,75$, $P=0,03$), maior tempo de pastejo ($367 \pm 22,7$ min, $t=-4,145$, $P=0,0004$) e por refeição ($99 \pm 8,7$ min, $t=-3,618$, $P=0,001$) e menor tempo de descanso ($73 \pm 10,5$ min, $t=4,205$, $P=0,0003$) do que a pastagem sem árvores ($2144 \pm 67,8$ kg ha⁻¹, $54,4 \pm 4,1\%$, $350 \pm 10,7$ min, $96,4 \pm 8,15$ min, $121 \pm 8,5$ min, respectivamente). O maior tempo de pastejo no sistema arborizado pode estar relacionado com mudanças na estrutura da pastagem, apesar da baixa densidade arbórea (18 árvores ha⁻¹, em média), possivelmente por um provável maior tempo para seleção de folhas. Contudo, tais mudanças não afetaram significativamente o desempenho animal nos períodos avaliados ($0,77$ kg.animal⁻¹.dia⁻¹, $t=-0,797$, $P=0,434$ para primavera e $0,34$ kg.animal⁻¹.dia⁻¹, $t=-0,797$, $P=0,434$ no verão), demonstrando que as árvores na densidade de (18 árvores por hectare) não afetam a produção pecuária nos itens avaliados.

Palavras-chave: sobressemeadura; comportamento animal; desempenho animal; sistemas integrados de produção agropecuária;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das atividades diárias (%) de novilhas da raça Purunã durante a segunda avaliação de comportamento, entre 8:00 e 18:00 horas no verão em pastagem de <i>Hemarthria altíssima</i> cv. Flórida, em dois sistemas, à pleno sol e arborizado. Ponta Grossa-PR, no ano de 2021.....	17
---	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) para variáveis da pastagem e de comportamento obtidas na primeira avaliação de comportamento durante a primavera, no ano de 2020.....14
- Tabela 2** - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) para variáveis da pastagem e de comportamento obtidas na segunda avaliação de comportamento durante o verão. Ponta Grossa-PR, no ano de 2021.....15
- Tabela 3** - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) durante o inverno em pastejo de *Avena sativa* cv. Esmeralda sobresemeada em pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida, com pastejo contínuo de bovinos de corte entre 10/06/2020 até 17/09/2020 nos tratamentos a pleno sol e arborizado, totalizando 99 dias de pastejo.....17
- Tabela 4** - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) durante o verão em pastagem perene de *Hemarthria altissima* cv. Flórida, com pastejo contínuo de bovinos de corte entre 04/11/2020 até 16/03/2021 nos tratamentos a pleno sol e arborizado, totalizando 132 dias de pastejo.....18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4	CONCLUSÃO	20
5	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte das áreas com pastagens no Brasil encontram-se em estágio de degradação. Por tal motivo, a pecuária brasileira é pressionada a diminuir os impactos no ambiente e a buscar uma maior eficiência (VEIT, 2016). Um dos fatores que mais influenciam a produção de carne é o ambiente, pois impacta de maneira direta e indiretamente os animais, por exemplo nos quesitos de conforto térmico, radiação solar, disponibilidade de água, entre outros, sendo a interação entre animal e ambiente de fundamental importância para determinar a eficiência da atividade (BARRETO, 2019), além de afetar a produção de forragem, que é a base da alimentação dos animais ruminantes.

Os bovinos são animais homeotérmicos, ou seja, procuram manter a temperatura corporal estável, em uma faixa de temperatura conhecida como Zona de Conforto Térmico (ZCT). Para se manter na ZCT o animal realiza trocas de calor com o ambiente, ficando altamente dependente da temperatura ambiental para conseguir regular a própria (DIKMEN, 2009). Em estado de estresse calórico o animal aumenta o consumo de água e diminui o consumo de alimento, em uma tentativa de reduzir a carga calórica corporal (NAVARINI et al., 2009).

O uso de sistemas integrados de produção agropecuária arborizados são uma alternativa interessante do ponto de vista ecológico e do bem-estar animal, pois constitui em importante estratégia para a recuperação de áreas degradadas, reciclagem de carbono, diversificação da renda, melhoria do ambiente e conforto térmico animal (BERNARDINO et al., 2017). O uso de árvores no sistema melhora as condições ambientais significativamente, pois protege tanto os animais quanto a pastagem das intempéries climáticas (chuvas, granizo, geadas, ventos frios, temperaturas elevadas e tempestades) (PORTO et al., 2016).

O sombreamento causado pela presença das árvores reduz a radiação incidente no pasto, causando assim modificações morfofisiológicas nas plantas. Dentre as modificações podemos citar: comprimento, área, a espessura e orientação da lâmina foliar, o comprimento do colmo, o número de folhas e a relação folha:colmo (GARCEZ NETO et al., 2010). A relação folha:colmo pode ser utilizada como um índice do valor nutritivo da forragem, e junto com fatores como altura e disponibilidade de biomassa, afetam a facilidade com que os animais ingerem o pasto, alterando assim também o comportamento ingestivo (NASCIMENTO JÚNIOR; ADESE, 2004).

As pastagens perenes tropicais em sua maioria apresentam a estacionalidade na sua produção, visto que em condições de clima subtropical estas diminuem a produção de massa e

sua qualidade durante o inverno. Portanto, a sobressemeadura de espécies forrageiras de inverno torna-se interessante, diminuindo a sazonalidade e melhorando a qualidade forrageira durante este período, permitindo um ganho animal superior do que seria alcançado sem a utilização da técnica (FURLAN, 2005). Os melhores resultados são obtidos quando há a inserção de espécies de clima temperado em áreas de pastagens perenes contendo gramíneas tropicais (VOUGH et al., 1995), como, por exemplo, a sobressemeadura da aveia em pastagem de *Hemarthria altissima*, apesar desta combinação, de acordo com as pesquisas realizadas, nunca ter sido estudada.

Diante do exposto, o objetivo geral do trabalho foi avaliar os resultados da sobressemeadura de uma cultura de inverno (*Avena sativa* cv. Esmeralda) sobre a pastagem perene (i.e. *Hemarthria altissima* cv. Flórida), em dois sistemas, arborizado com *Eucaliptus dunnii* e não arborizado, ou seja, com ou sem árvores. Mais especificamente, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o impacto da arborização na estrutura da pastagem e, conseqüentemente, no desempenho dos animais em pastejo entre o inverno e verão de 2020 a 2021, e o comportamento ingestivo durante a primavera 2020 e verão 2021.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), em Ponta Grossa, Paraná. A região, segundo a classificação de Köppen, se caracteriza como clima Cfb, subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média anual de 19 °C. Segundo o Mapa de Solos do Estado do Paraná (2008) o solo está classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Úmbrico.

A área experimental está dividida em 8 unidades experimentais, com área total de 12.87 ha⁻¹, sendo metade da área arborizada com eucalipto (*Eucalyptus dunnii* Maiden), com 18 árvores por ha⁻¹ em média, num arranjo inicial de 28 x 9m, constituindo um sistema silvipastoril. O eucalipto foi plantado em 2006 e as linhas de árvores foram alocadas transversalmente ao sentido predominante da declividade do terreno, para promoção do controle do escoamento superficial das águas da chuva e para que o deslocamento de máquinas e de animais seja predominantemente transversal ao sentido da declividade.

A pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida foi implantada no ano de 2007 e vem sendo manejada com bovinos de corte em pastejo. Durante o outono de 2020, foi submetido a área um pastejo intenso com vacas de cria, posteriormente foi realizado o plantio direto de Aveia (*Avena sativa* cv. Esmeralda), na densidade de 80 quilos de sementes/ha⁻¹.

As adubações e calagens são realizadas com base nas análises de solo (camada 0-20 centímetros), sendo realizada uma análise composta por unidade experimental. As correções foram realizadas no outono, junto com a implantação da cultura de inverno. Foram realizadas adubações nitrogenadas em cobertura, no inverno, primavera e verão, sendo 90 kg/ha⁻¹ no inverno durante o início do perfilhamento, e duas aplicações de 60 kg/ha⁻¹ em cada, na primavera e verão.

Utilizou-se três animais “testers” por unidade experimental, com aproximadamente 1 ano e 208 kg, no início do experimento, no outono de 2020, sendo novilhas de recria da raça Purunã (¼ Aberdeen Angus, ¼ Canchim, ¼ Caracu e ¼ Charolês). Foi utilizado o pastoreio contínuo, com o emprego da técnica “put and take” para a manutenção das alturas constantes da pastagem de 20 cm, tanto para *H. altissima* cv. Flórida, quanto para *Avena sativa* cv. Esmeralda. As novilhas entraram na área no dia 10/06/2020 quando a área estava sobresemeada com a Aveia, permanecendo até o dia 17/09/2020, quando se encerrou o ciclo da forrageira de inverno e necessitando descanso para retorno da *H. altissima* cv. Flórida, retornando no dia 04/11/2020 durante a primavera e ficando até o dia 16/03/2021, quando foram retiradas para posterior implantação da cultura de inverno para o ano de 2021.

Para as avaliações de altura da pastagem utilizou-se um bastão graduado “sward stick” (BARTHAM, 1985), que é colocado verticalmente em vários pontos da pastagem, com um marcador que corre por uma régua até tocar na superfície da pastagem, procedendo-se então a leitura da altura, em centímetros. Esse procedimento foi realizado a cada 15 dias em 100 pontos por unidade experimental.

A amostragem das medições de massas de forragem e acúmulo de matéria seca, foram realizadas pela técnica do triplo emparelhamento (MORAES, 1991). Para tal, foi feito o uso de gaiolas com tela de arame, que restringiam o consumo do pasto pelos animais e permitiam avaliar a taxa de acúmulo e produção por hectare, o cálculo de produção é realizado utilizando a quantidade de peso seco total de forragem por unidade de área, estimando para kg de matéria seca por hectare. Para calcular a taxa de acúmulo foi utilizado os pesos dos materiais dentro da gaiola (não pastejado) com os de fora (pastejado), conseguindo estimar o valor de acúmulo naquele período. Para a amostragem foram escolhidos dois locais aleatórios em três áreas representativas de cada piquete, recebendo uma área a proteção da gaiola, outra cortada rente ao solo e outra demarcada com estaca, ficando aberta ao pastejo. As amostragens foram realizadas a cada 28 dias, nas quais duas novas áreas semelhantes a demarcadas por estacas foram escolhidas. Cortou-se uma amostra de dentro da gaiola e a mesma foi transferida para o local demarcado pela estaca, repetindo-se o processo a cada piquete e amostragem, de modo a utilizar três gaiolas por área experimental.

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e identificadas. Após a coleta procedeu-se a separação no laboratório em folhas, colmos e bainhas, material senescente e outras espécies. Posteriormente, as amostras foram levadas para estufa com circulação forçada de ar, onde permaneceram por 48 horas a uma temperatura de 60 °C, ou até estabilização do peso de material seco. Após a secagem as amostras foram pesadas em balança com precisão de um grama, para então estimar a proporção de cada parte da planta e massa de forragem.

Foram realizadas duas avaliações de comportamento, a primeira no dia 11 de dezembro de 2020, isto é, durante a primavera, com 12 horas de observação, e a segunda no dia 20 de fevereiro de 2021, durante o verão, com 10 horas de observação, iniciando ao amanhecer e finalizando no entardecer, ambas realizadas sobre pastagem de *H. altíssima* cv. Flórida.

As avaliações consistiram em observar o comportamento dos três animais “testers” de cada parcela. Os animais chamados “testers” foram marcados com brincos coloridos para facilitar a identificação individual das novilhas no momento da avaliação. As avaliações foram realizadas considerando os seguintes aspectos: se o animal está em pastejo, tomando água, ruminando em ou descanso, podendo o animal estar ruminando ou descansando na posição em

pé ou deitado. No sistema arborizado, também foi avaliado, para cada atividade, se o animal estava na sombra ou no sol. As avaliações tiveram observações a cada cinco minutos, uma vez que de acordo com Mezzalira et al. (2009), intervalos maiores que cinco minutos não fornecem inferências seguras para a avaliação do comportamento ingestivo dos animais.

O número de refeições foi contabilizado a partir de três avaliações consecutivas de pastejo. Já o número de intervalos foi obtido através do intervalo entre uma refeição e outra, ou seja, para cada refeição contabilizada acrescenta um intervalo. O tempo por refeição e por intervalos foi encontrado somando cada observação de pastejo e seus intervalos respectivamente.

O ganho de peso médio diário (GMD) dos animais “testers” foi avaliado através da diferença de peso vivo entre pesagens sucessivas e o número de dias transcorridos. A carga animal (kg de PV/ha/dia) foi calculada através da média ponderada do somatório dos pesos dos animais “testers” e reguladores presentes em cada unidade experimental, as avaliações de comportamento foram realizadas somente durante a primavera e verão de 2020 e 2021, na pastagem de *H. altíssima* cv. Flórida, já as avaliações de desempenho foram feitas com base nos períodos de utilização da Aveia (junho à setembro de 2020) e da Hemarthria (novembro 2020 à março 2021).

Foram realizados os testes t comparando as médias, considerando a presença ou não de árvores, pelo software STATGRAPHICS Centurion XV, usando o modelo GLM, sendo considerado significativos valores de P inferiores à 0,05.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação, a presença de árvores afetou significativamente ($P < 0,05$, Tabela 1), o número de refeições, no qual foi obtido o maior valor no sistema sem árvores ($5,8 \pm 0,3$) comparado ao arborizado ($4,8 \pm 0,3$). Segundo Carvalho et al. (2005) o número de refeições funciona como um indicador de qualidade da pastagem, sendo maior em pastagens mais altas e com elevadas massas de forragem. Tais alterações sugerem que ocorreu uma maior velocidade na ingestão das forragens no sistema sem árvores, possivelmente por alterações no perfil da pastagem conforme relatadas por Silveira (2001), embora estas não tenham sido significativas (Tabela 1). Outra possibilidade pode ser efeito do microclima em decorrência da presença das árvores, em trabalho com vacas leiteiras em sistemas arborizados e não, Calza (2019) encontrou evidências de estresse térmico e menor frequência de pastejo e ruminação nos animais a pleno sol, porém tais variáveis não foram analisadas no presente trabalho.

Tabela 1 – Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) para variáveis da pastagem e de comportamento obtidas na primeira avaliação de comportamento durante a primavera, no ano de 2020.

Variáveis	Pleno Sol	Arborizado	t	P
Massa de Forragem (kg/ha)	2244 \pm 199,2	2363 \pm 388,5	-0,271	0,795
Folha (%)	22,5 \pm 3,1	22,8 \pm 3	-0,062	0,951
Colmo (%)	40,4 \pm 8,7	39,9 \pm 9,8	0,035	0,972
Relação F:C	1,1 \pm 0,3	1,29 \pm 0,5	-0,402	0,693
Altura (cm)	33,3 \pm 2,6	35,4 \pm 5,8	-0,336	0,747
GMD (kg/dia)	0,7 \pm 0,1	0,86 \pm 0,1	-1,137	0,268
Tempo de Pastejo (min)	364,6 \pm 11,4	352,5 \pm 15,6	0,626	0,537
Tempo de Ruminação (min)	145 \pm 12,2	144,2 \pm 7,3	0,058	0,953
Tempo de Descanso (min)	174,2 \pm 9,5	175,4 \pm 15,97	-0,067	0,946
Água (min)	6,2 \pm 0,9	7,9 \pm 2,5	-0,628	0,536
Nº Refeições	5,8 \pm 0,3	4,8 \pm 0,3	2,197	0,038
Nº Intervalos	5,4 \pm 0,4	5,2 \pm 0,3	0,305	0,762
Tempo por Refeição (min)	64,7 \pm 4,4	78,99 \pm 8	-1,555	0,134
Tempo por Intervalos (min)	63,8 \pm 4,7	63,8 \pm 2,7	-0,006	0,994

F:C = Folha:Colmo, GMD = Ganho médio diário

Os resultados encontrados na primeira avaliação sugerem que as árvores não interferiram nas variáveis da pastagem, como massa e estrutura do pasto, bem como no desempenho animal. Tais resultados podem estar relacionado a baixa densidade arbórea utilizada (em média 18 árvores por ha⁻¹).

No verão, a presença de árvores afetou significativamente ($P < 0,05$) diversas variáveis, como é possível observar na Tabela 2. Por exemplo, o sistema arborizado apresentou maior massa de forragem, proporção de colmos, maior tempo de pastejo e por refeição e menor tempo de descanso em relação ao sistema não arborizado. A maior massa de forragem pode estar correlacionada a maior proporção de colmo das pastagens, visto que são estruturas de maior resistência e dificultam um maior rebaixamento do pasto (TRINDADE, 2019). Conforme relatado por Zeferino (2006) em seu estudo com capim Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), no verão é quando ocorre o maior acúmulo de colmo, o que justifica parte dos valores encontrados.

Tabela 2 – Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) para variáveis da pastagem e de comportamento obtidas na segunda avaliação de comportamento durante o verão. Ponta Grossa-PR, no ano de 2021.

Variáveis	Pleno Sol	Arborizado	t	P
Massa de Forragem (kg/ha)	2144 \pm 67,8	2411 \pm 58,4	-2,988	0,024
Folha (%)	19,79 \pm 7,6	13,4 \pm 1,8	0,809	0,449
Colmo (%)	54,4 \pm 4,1	66,27 \pm 1,31	-2,746	0,033
Relação F:C	0,46 \pm 0,23	0,21 \pm 0,03	1,097	0,314
Altura (cm)	19,8 \pm 0,6	21,38 \pm 0,95	-1,413	0,207
GMD (kg/dia)	0,29 \pm 0,07	0,39 \pm 0,10	-0,797	0,434
Tempo de Pastejo (min)	349,6 \pm 10,7	366,67 \pm 22,67	-4,145	0,0004
Tempo de Ruminação (min)	110,41 \pm 5,98	136,7 \pm 22,5	1,28	0,213
Tempo de Descanso (min)	121,2 \pm 8,5	72,9 \pm 10,5	4,205	0,0003
Água (min)	7,5 \pm 1,57	15 \pm 2,82	-2,014	0,056
Nº Refeições	3,8 \pm 0,2	3,83 \pm 0,17	1,831	0,08
Nº Intervalos	2,92 \pm 0,26	3 \pm 0,17	1,386	0,179
Tempo por Refeição (min)	96,44 \pm 8,15	98,49 \pm 8,67	-3,618	0,001
Tempo Intervalos (min)	87,19 \pm 6,41	75,8 \pm 6,77	1,7903	0,087

F:C = Folha:Colmo, GMD = Ganho médio diário

Conforme relatado por Silva, Nascimento Junior e Euclides (2008), em situações com maior massa de forragem temos um consumo e desempenho animal maior, porém esse aumento é limitado pela espécie e categoria animal, na qual temos uma limitação dos animais em processar e/ou digerir a forragem ingerida, no caso desse trabalho a categoria envolvida eram novilhas em fase de crescimento, o que pode ter limitado o aumento de desempenho devido a uma possível limitação de consumo pelo tamanho.

Analisar as variáveis de comportamento ingestivo animal, pelo que são afetadas e suas implicações é fundamental para o desempenho da pecuária a pasto. Segundo Carvalho (2001) o consumo de forragem é afetado diretamente pelo bocado e a frequência com que é realizado, sendo o bocado afetado diretamente pela estrutura do pasto, de forma que os animais necessitam de mais tempo para manipulação do bocado. O maior tempo de pastejo encontrado no sistema arborizado pode estar relacionado ao aumento da proporção de colmo. Segundo Silva (2006), em situações em que há elevada massa de forragem composta por alta proporção de colmo (material de baixo valor nutritivo), os animais passam a pastejar locais com massa de forragem menor do que a massa média, como forma de compensar e ingerir uma forragem de melhor valor nutritivo.

Outra hipótese para o maior tempo de pastejo no sistema arborizado (Figura 1), está aliado ao menor tempo de descanso, possivelmente devido ao melhor microclima oferecido pelas árvores, onde otimiza-se o tempo de pastejo e ruminação como também encontrado por Vieira (2019), no qual os animais do sistema arborizado tiveram maior tempo de pastejo durante as horas mais quentes do dia, porém o conforto térmico não foi analisado diretamente no presente trabalho. Já Alves (2012) fala que em pastagens não arborizadas, mudanças nos tempos de pastejo, ruminação e ingestão de água indicam sintomas de estresse calórico, onde afetam o conforto térmico dos animais e podem afetar assim seu desempenho.

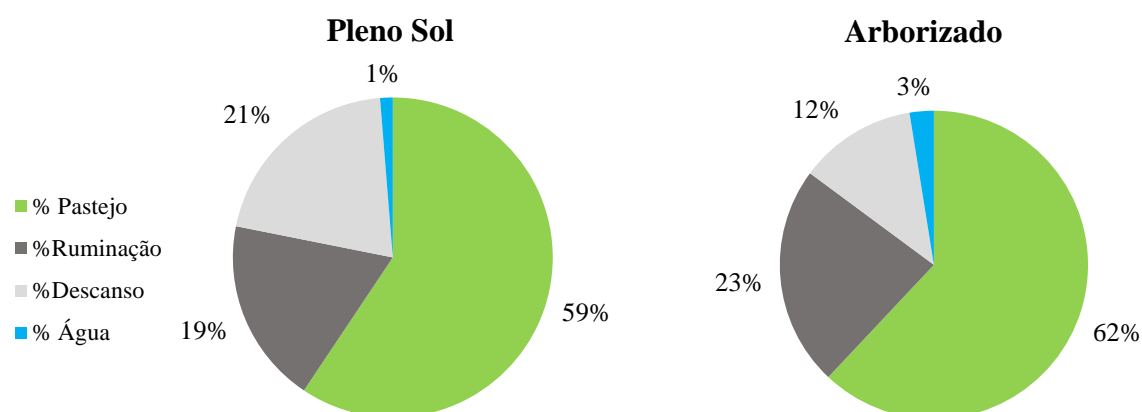


Figura 1 – Distribuição das atividades diárias (%) de novilhas da raça Purunã durante a segunda avaliação de comportamento, entre 8:00 e 18:00 horas no verão em pastagem de *H. altissima* cv. Flórida, em dois sistemas, é pleno sol e arborizado. Ponta Grossa-PR, no ano de 2021.

Esse maior tempo de pastejo e rumao propiciou um maior ganho médio diário, embora não tenha sido significativamente diferente ao teste aplicado, porém, um ganho superior de 100 gramas por dia ao longo do tempo trará grandes diferenças na produção pecuária. Segundo Assmann (2004), o ganho médio diário é determinante na redução do período necessário de pastejo dos animais até o abate.

Tabela 3 - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) durante o inverno em pastejo de *Avena sativa* cv. Esmeralda, com pastejo contínuo de bovinos de corte entre 10/06/2020 até 17/09/2020 nos tratamentos a pleno sol e arborizado, totalizando 99 dias de pastejo.

Variáveis	Pleno Sol	Arborizado	Média	t	P
GMD (kg/dia)	610 \pm 0,02	643 \pm 0,06	626 \pm 0,03	-0,51	0,630
Não de animais/hectare	4 \pm 0,08	4 \pm 0,33	4 \pm 0,16	0,77	0,468
Carga Animal (kg de PV/ha)	908 \pm 25,5	841 \pm 77,8	874 \pm 4	0,82	0,441
Ganho de peso por área (kg/ha)	221 \pm 11,3	200 \pm 17,4	211 \pm 10,4	1,04	0,338
Altura da Forragem (cm)	19 \pm 0,8	18 \pm 0,79	19 \pm 0,56	0,54	0,592
Massa de Forragem (kg de MS/ha)	1330 \pm 114,2	1329 \pm 118,6	1325 \pm 80	0,06	0,949

GMD = Ganho médio diário

Nas Tabelas 3 e 4 temos os dados de todo o período do inverno de 2020 até o verão de 2020-2021, e não somente das datas anteriores as avaliações de comportamento, como visto anteriormente, com isso temos uma visão mais ampla do desempenho dos animais no período avaliado. Durante o inverno não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 3), indicando que a presença das árvores em baixa densidade não afetou as variáveis analisadas. As médias para o GMD foram maiores do que o obtido por Pontes et al. (2018) de 567 g/animal/dia, trabalhando também com novilhas de corte na fase de recria, em sistema silvipastoril com densidade arbórea de 238 árvores/ha, em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*) e aveia (*Avena strigosa*) com adubação nitrogenada de 90 kg/ha. O que ocorreu provavelmente pela menor densidade arbórea do atual experimento, aumentando a entrada de luz e permitindo maior desenvolvimento da pastagem.

No verão, os tratamentos também não demonstraram diferenças significativas, ou seja, entre os sistemas arborizado e a pleno sol (Tabela 4), desta vez com a pastagem de *Hemarthria altissima*, cv Flórida, o que também colaborou com a hipótese de que a baixa densidade arbórea não interferiu tanto na produção animal quanto no desempenho animal.

Tabela 4 - Valores obtidos (médias \pm desvio padrão) durante o verão em pastagem perene de *Hemarthria altissima* cv. Flórida, com pastejo contínuo de bovinos de corte entre 04/11/2020 até 16/03/2021 nos tratamentos a pleno sol e arborizado, totalizando 132 dias de pastejo.

Variáveis	Pleno Sol	Arborizado	Média	t	P
GMD (kg/dia)	437 \pm 0,04	539 \pm 0,04	485 \pm 0,03	-1,77	0,093
Nº de animais/hectare	8 \pm 0,14	6 \pm 0,64	7 \pm 0,42	2,32	0,059
Carga Animal (kg de PV/ha)	2348 \pm 34	2050 \pm 201	2199 \pm 110	1,46	0,194
Ganho de peso por área (kg/ha)	453 \pm 45,35	461 \pm 43,74	457 \pm 29,2	-0,13	0,903
Altura da Forragem (cm)	23 \pm 0,71	24 \pm 0,87	24 \pm 0,56	-0,41	0,684
Massa de Forragem (kg de MS/ha)	2469 \pm 250	2443 \pm 185	2456 \pm 154	0,08	0,936

GMD = Ganho médio diário

Os resultados obtidos foram similares aos encontrados por Pontes et al. (2021), onde se também trabalhou com pastagem de *Hemarthria altissima*, cv. Flórida manejada com 20 centímetros de altura, na mesma região, porém sem o uso de sobressemeadura e consórcio com

árvores. Isso demonstra que a densidade arbórea utilizada e a técnica de sobressemeadura da Aveia no inverno, não afetam de forma negativa a produção animal e vegetal nestas condições. No mesmo trabalho o ganho médio diário foi de 490 gramas/animal/dia, muito próximo do encontrado no presente trabalho, de 485 gramas/animal/dia, demonstrando que a sobressemeadura é uma alternativa interessante junto com a utilização das árvores em baixa densidade, Oliveira et al. (2021) dizem que a presença das árvores impacta positivamente o bem estar dos animais, trazendo maior conforto térmico, por isso deve-se adequar o modelo de produção de maneira que consiga aliar o melhor retorno econômico juntamente com o bem estar dos animais.

4 CONCLUSÃO

Na primeira avaliação de comportamento durante a primavera a presença das árvores reduziu significativamente apenas o número de refeições, o que demonstra que a baixa densidade arbórea utilizada não ocasionou grandes alterações na pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida. No verão, o sistema arborizado apresentou significativa maior massa de forragem, apesar de alturas semelhantes, sendo influenciado pela maior proporção de colmos. Os animais mantidos no sistema com a presença de árvores apresentaram maior tempo de pastejo e menor tempo de descanso, uma possível hipótese é o maior tempo para seleção e ingestão da forragem.

O desempenho não foi afetado significativamente pelos tratamentos, tanto durante o inverno com a pastagem de *Avena sativa* cv. Esmeralda, quanto no verão, com a pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida, demonstrando que a presença das árvores não afetou a produtividade vegetal e o desempenho dos animais. A utilização da sobressemeadura conseguiu aumentar a produção ao longo do ano, em um período em que a pastagem de verão estaria em pousio, sem afetar a produtividade da pastagem de verão, demonstrando ser uma excelente alternativa para aumentar o período de utilização da área durante o ano e aumento do desfrute total da área.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F.V. O componente animal em sistemas de produção em integração. In: SERRA, A.D. **Sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 143-154.
- ASSMANN, Alceu Luiz *et al*, Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, 2004. p. 37–44.
- BARRETO, A. N. et al. **Monitoramento eletrônico do comportamento de novilhas de corte mantidas em sistema de ILPF**. Congresso Brasileiro de Zootecnia, 29, 2019, Uberaba. Tecnologias que alimentam o mundo: anais eletrônicos. Uberaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2019. p. 5. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206769/1/MonitoramentoEletronicoComportamento.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- BARTHAM, G.T. **Experimental techniques: the HFRO sward stick**. In: ALCOCK, M.M. (Ed.) Biennial report of the Hill Farming Research Organization. Midlothian: Hill Farming Research Organization, 1985. p. 29-30.
- BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. **Sistemas Silvopastoris**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n. 60. 2009. p. 77-87. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/48/52>. Acesso em: 2 dez. 2020.
- CARVALHO, P.C.F. et al. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo**. Anais da XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba, v. 1, p. 853-871, 2001. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/forragens/artigos/IMPORTANCIA%20DA%20ESTRUTURA%20DA%20PASTAGEM%20NA%20INGESTAO%20E%20SELECAO%20DE%20DIETAS%20PELO%20ANIMAL%20EM%20PASTEJO.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. **Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto**. In: MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM, 1., 2005, Maringá. Anais... Maringá: UEM, p.1-20, 2005. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/gpep/documents/artigos/2005/Comportamento%20de%20animais%20em%20pastejo.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- DIKMEN, S. HANSEN, P. J. Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 1, 2009. p. 109-116. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(09\)70315-7/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(09)70315-7/pdf). Acesso em: 14 dez. 2020.
- FURLAN, B. N. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de capim Tifton-8. **A produção animal e o foco no agronegócio**. 42ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 5 f, 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47151/1/PROCIRG2005.00061.PDF>. Acesso em: 15 dez. 2020.

GARCEZ-NETO, A.F.; GARCIA, R.; MOOT, D.J.; GOBBI, K.F. Aclimação morfológica de forrageiras temperadas a padrões e níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.42-50, 2010.

KICHEL, A.N.; COSTA, J.A.A.; ALMEIDA, R.G.; PAULINO, V.T. **Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)-experiências no Brasil**. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, SP. v. 71, n. 1. 2014. p.94-105.

LIN, C.H., et al. **Shade effects on forage crops with potential in temperate agroforestry practices**. *Agrofor. Syst.* 44, 109–119, 1999.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. F. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 5 f. Viçosa, v. 40, p. 1114-1120. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982011000500024. Acesso em: 30 Nov. 2020.

MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo**. 1991, 200 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

NASCIMENTO JUNIOR, D. do; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. (Org.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 1, p. 289-346, 2004.

NAVARINI, F. C. et al. Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. **Engenharia Agrícola**, v. 29, n. 4, 2009. p. 508-517. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162009000400001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 14 dez. 2020.

PONTES, L. S. et al. **Performance and methane emissions by beef heifer grazing in temperate pastures and in integrated crop-livestock systems: The effect of shade and nitrogen fertilization**. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 253, p. 90-97, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880917304991>. Acesso em: 28 ago. 2021.

PONTES, L. S. et al. **Long-term profitability of crop-livestock systems, with and without trees**. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 192, p. 103-204, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X21001578?via%3Dihub>. Acesso em: 22 jul. 2021.

PONTES, L. S.; PETKOWICZ, K.; STAFIN, G.; KUNRATH, R. T. **Sward height determines animal performance on limpgrass (*Hemarthria altissima* cv. Flórida) pastures**. *Crop and Pasture Science*. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/CP/CP20463>. Acesso em: 22 ago. 2021.

PORTO, C. G. M. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em sistemas integrados de produção agropecuária. **XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA – ZOOTEC.** p. 3, 2016.

REYNOLDS, P. E. et al. **Effects of tree competition on corn and soybean photosynthesis, growth, and yield in a temperate tree-based agroforestry intercropping system in southern Ontario, Canada.** *Ecol. Eng.* 29, 362–371, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222582483_Effects_of_tree_competition_on_corn_and_soybean_photosynthesis_growth_and_yield_in_a_temperate_tree-based_agroforestry_intercropping_system_in_southern_Ontario_Canada. Acesso em: 22 jul. 2021.

SILVA, S.C. Comportamento animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS. **Anais**, Piracicaba, SP, p.23-33, 2006.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.B.P. Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo. **Suprema**, Viçosa, MG, p.35-66, 2008.

SILVEIRA, E. O. A. **Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* lam.) Manejada em diferentes alturas.** Dissertação de Mestrado em Zootecnia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFPR). 151f., 2001.

TRINDADE, J.K. **Modificações na estrutura do pasto e no comportamento ingestivo de bovinos durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado.** 162p, 2007. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

VEIT, H. M. **Comportamento em pastejo e conforto térmico de novilhas girolando em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) e floresta (ILPF).** 2016. 60 f. Dissertação (Pós Graduação em Ciências Ambientais) –Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2016. Disponível em: alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1063264/1/DissertacaoHemerson.pdf. Acesso em: 2 dez. 2020.

VIEIRA, Nilson Aparecido *et al*, Temperature, thermal comfort, and animal ingestion behavior in a silvopastoral system, **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 403–416, 2019.

VOUGH, L.; DECKER, A.M.; TAYLOR, T.H. **Forage establishment and renovation.** In: Barnes, R.F., Miller, D.A., Nelson, C.J.(ed.). “Forages: The science of grassland agriculture.” Vol II. 5 edition. Ames: Iowa State University Press. p.29-43, 1995.

ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte.** Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 193p, 2006.