



Revista
Técnico-Científica



PRODUÇÃO ANIMAL E VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM PASTAGEM DE AZEVÉM-ANUAL TETRAPLOIDE

Vanessa Ruiz Fávaro¹, Ulisses de Arruda Córdova², Maicon Gaissler Lorena Pinto³, Simone Silmara Werner⁴

¹Zootecnista, Doutora em Zootecnia, ²Engenheiro-agrônomo, mestre em Agroecossistemas, ³Médico-veterinário, Doutor em Medicina-veterinária, ⁴Matemática, Doutora em Estatística e Experimentação Agronômica, Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

RESUMO: O objetivo foi avaliar a produção de matéria seca e ganho de peso por hectare de bovinos de corte, em pastagem de azevém-anual e a influência das variáveis climáticas em diferentes anos. O experimento foi conduzido durante dois anos consecutivos. Foram utilizados quatorze bovinos (peso vivo médio: $205,6 \pm 35,4$ kg; com idade aproximada de oito meses). Foram avaliadas a matéria seca da forragem disponível e residual, antes da entrada e após a saída dos animais, carga e desempenho animal, ganho de peso por área e a influência dos fatores climáticos. Os resultados foram analisados pelo programa estatístico R com nível de significância de 5%. A produção total de matéria seca foi maior no segundo ano quando comparado ao primeiro ano do experimento ($6718,2$ e $4555,2$ kg de MS ha^{-1} , respectivamente; $P < 0,05$), com o percentual de variabilidade explicada pelos fatores climáticos acima de 50%. No primeiro ano do experimento a carga média foi de $1063,2$ kg de peso vivo ha^{-1} , acumulando ganho de peso por hectare de $530,8$ kg em 158 dias. Já no segundo ano a carga foi de $1592,4$ kg de peso vivo ha^{-1} , com $666,4$ kg de ganho de peso por hectare em 152 dias.

Palavras-chave: desempenho animal, ganho por área, *Lolium multiflorum* Lam, pastejo rotacionado

ANIMAL PRODUCTION AND CLIMATE VARIABLES ON ANNUAL TETRAPLOID RYEGRASS PASTURE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the dry matter production and live weight gain per hectare of growing beef cattle on annual ryegrass pasture and the influence of climatic factors in different years. The trial was carried out for two consecutive years. Fourteen crossbred cattle (mean live-weight: 205.6 ± 35.4 kg; aged approximately

eight months) were used. It was evaluated dry matter available and residual of forage, before animals input and after animals output, stocking rate, performance, weight gain per area and the influence of climatic factors. The data were analyzed by the statistical program R with significance level of 5%. The total dry matter production was higher in the second year when compared to the first year of the trial (6718.2 and 4555.2 kg of DM ha⁻¹, respectively; $P < 0.05$), with the percentage of variability explained by climatic factors above 50%. In the first year of the experiment the average stocking rate was 1063.2 kg of live weight ha⁻¹ accumulating a live weight gain per hectare of 530.8 kg in 158 days. Already in the second year the mean stocking rate was 1592.4 kg of live weight ha⁻¹, with 666.4 kg of live weight gain per hectare of in 152 days.

Keywords: animal performance, gain per area, *Lolium multiflorum* Lam, rotational grazing

INTRODUÇÃO

A pecuária nacional ainda convive com baixos índices zootécnicos. O alto valor da terra e concorrência com outras atividades rurais exige o emprego de tecnologias que aumentem o retorno econômico da pecuária de corte (HELLBUGRE et al., 2008). Em um programa de produção contínua de carne, onde se pretende alcançar as condições de abate mais precocemente é essencial manter o ganho de peso contínuo, permitindo ao animal condições de se desenvolver normalmente durante todo o ano. Na região Sul do Brasil, devido ao inverno rigoroso com ocorrência de geadas e poucas horas de luz, grande parte das espécies forrageiras estivais encerram o ciclo ou cessam o crescimento, provocando déficit na produção de pasto, não atendendo ao requerimento animal (SBRISSIA et al., 2017). Dessa forma, a intensificação dos sistemas criatórios utilizando forrageiras mais produtivas, de melhor qualidade e que produzam no período mais crítico (outono e inverno) nas regiões mais frias e de maior altitude é necessária.

O azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam), planta amplamente utilizada no Sul do Brasil, destaca-se pela elevada produção de forragem e alto valor nutritivo, (OLIVEIRA et al., 2019). O azevém, anual ou perene, pode variar conforme a sua ploidia, sendo diploides ($2n=2x=14$ cromossomos), ou tetraploides ($2n=4x=28$ cromossomos) originados pelo melhoramento genético vegetal através da técnica de duplicação cromossômica (OLIVEIRA et al., 2015). As cultivares tetraploides,

apresentam algumas características diferentes do azevém diploide, como maior tamanho celular e maior relação conteúdo e parede celular elevando os teores de carboidratos solúveis, proteínas e lipídios (NAIR, 2004).

Além da escolha da espécie forrageira mais adequada, o conhecimento dos princípios básicos do manejo das pastagens é essencial para otimizar o desempenho animal. O pastejo rotacionado é uma boa opção para intensificação dos sistemas pastoris, pois possibilita melhor controle da intensidade de desfolha e do período de rebrota da planta (MARTHA JUNIOR et al., 2003). O manejo baseado na altura do dossel forrageiro pode ser utilizado de forma prática para determinar a entrada e saída dos animais para o pastejo. A altura para saída dos animais deve corresponder à remoção de aproximadamente 50% da altura de entrada do dossel forrageiro (SBRISSIA et al., 2017). Desfolhas severas resultam em menor taxa de crescimento inicial e, maior tempo necessário para que o pasto atinja a máxima taxa de crescimento médio, além de reduções nas taxas de ingestão instantânea de forragem (FONSECA et al., 2012).

O acúmulo de matéria seca em plantas forrageiras é resultado de interações complexas (PEDREIRA; PEDREIRA, 2007), incluem fatores que podem ser controlados e fatores de difícil controle. Os fatores climáticos como, temperatura, luminosidade e umidade, dificilmente são controlados a campo e influenciam a capacidade de reconstituição de nova área foliar, após o pastejo, sendo determinante para a produção de pasto. Sendo assim a condição climática pode ser o principal fator sobre a variação da produção de pastagem e conseqüentemente a produção animal em diferentes anos.

O objetivo desse estudo foi avaliar a produção total de matéria seca de pastagem de azevém-anual tetraploide, manejadas em sistemas de pastejo rotacionado, o ganho de peso por hectare de bovinos de corte, machos e fêmeas, na fase de recria e a influência dos fatores climáticos em diferentes anos .

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido por dois anos consecutivos na Epagri/Estação Experimental de Lages (EEL), no Planalto Sul Catarinense, com 930 m de altitude, latitude de 27°47'51,9"S e longitude de 50°19'43,6"W. O clima da região é do tipo Cfb (classificação de Köppen) temperado com verões frescos e invernos com ocorrência de geadas frequentes, sem estação seca definida. Os dados climáticos (precipitação, temperaturas máxima e mínima do ar e insolação), referentes aos períodos de execução do experimento foram coletados diariamente na estação meteorológica localizada na EEL, distante cerca de 200 m da área experimental.

A área experimental possuía quatro hectares e foi subdividida em quatro piquetes equitativos, com cerca eletrificada. A adubação foi realizada de acordo com o Manual de Adubação e de Calagem para SC e RS da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (2004) para gramíneas anuais de estação fria. No momento da semeadura, utilizou-se 200 kg ha⁻¹ da fórmula comercial NPK 05-25-25, a adubação de cobertura, à base de ureia, foi de 150 kg de N ha⁻¹, dividida igualmente em duas aplicações. A primeira aplicação foi realizada 30 dias após a semeadura em função do perfilhamento e a segunda após o terceiro pastejo. Para semeadura foi utilizado o azevém-anual tetraploide cv. Winter Star, com densidade de sementes de 25 kg ha⁻¹ e semeadura a lanço, com preparo convencional do solo.

O método de pastejo foi rotacionado com lotação variável. O critério para o início do pastejo foi a altura do dossel, entre 25 e 30 cm e a retirada dos animais, quando a altura do resíduo estivesse entre 10 e 15 cm. Anteriormente à entrada e após a saída dos animais dos piquetes, mensurou-se a altura da pastagem (100 pontos por hectare, com régua sward stick, na distância do solo ao topo do dossel forrageiro) e fez-se a coleta de amostras da forragem. As amostragens foram feitas com cortes rente ao solo, em dez pontos por hectare, através do lançamento ao acaso de um quadrado de 0,25 m². Após o corte as amostras foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas, para determinação da matéria seca. No terceiro pastejo, após a pré secagem, as amostras foram moídas (1mm) para

determinação dos teores de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta de acordo com Silva; Queiroz (2005) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (TILLEY; TERRY, 1963). O acúmulo de forragem em cada período de pastejo foi calculado subtraindo-se da massa de forragem pré-pastejo do período “n” a massa de forragem pós-pastejo do período “n-1”. A produção total de forragem foi obtida somando-se o acúmulo de forragem de cada período de pastejo.

Para cada ano de avaliação foram utilizados 14 bovinos, provenientes do cruzamento entre vacas mestiças e touro da raça Flamenga, (sete machos castrados, peso inicial: $217,7 \pm 28,3$ kg e sete fêmeas, peso inicial: $193,6 \pm 18,4$ kg; idade: oito meses). Os animais receberam água limpa e sal mineral à vontade. Para manter a oferta de forragem próxima a 6 kg de MS/100 kg de peso vivo (PV), utilizou-se um número variável de animais reguladores, técnica put and take (MOTT; LUCAS, 1952). O ganho de peso individual dos animais testers foi determinado por pesagem em intervalos de 28 dias, no período da manhã, após jejum de sólidos de aproximadamente 14 horas. O ganho de peso vivo por hectare foi determinado pela multiplicação do ganho médio diário dos animais testers e reguladores pelo número de dias que os animais permaneceram em pastejo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado considerando cada animal como repetição, os tratamentos foram constituídos por sete animais de cada sexo. Para análise dos dados utilizou-se a análise de variância (teste F), considerando os efeitos de ano, períodos de pastejo e as interações entre os fatores; além destes considerou-se o efeito denominado fatores climáticos (composto pelas variáveis insolação, horas de frio ($\leq 7,2^{\circ}\text{C}$), temperatura média, precipitação e dias sem chuva em cada período de pastejo). Utilizando a soma de quadrados de cada um dos fatores determinou-se o percentual da variabilidade explicada para as fontes de variação do experimento. Para as variáveis de desempenho utilizou-se o peso inicial como covariável no modelo. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico R considerando 5% de significância.

RESULTADOS

Os ensaios foram conduzidos entre julho e dezembro de 2015 e 2016 com cinco períodos de pastejo cada. A composição bromatológica média da pastagem de acordo com os anos de execução dos ensaios está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) do azevém-anual tetraplóide cv. Winter Star para cada ano de ensaio

Table 1. Content of organic matter (OM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and *in vitro* digestibility of organic matter (IVDOM) of tetraploid annual ryegrass cv. Winter Star for each trial year

| Ano | MO | PB | FDN | FDA | DIVMO |
|------|-------------------|------|------|------|-------|
| | % da matéria seca | | | | |
| 2015 | 90,2 | 19,2 | 48,4 | 25,2 | 76,2 |
| 2016 | 91,5 | 19,1 | 44,3 | 24,4 | 80,7 |

No ano de 2015 o pastejo do azevém-anual cv. Winter Star iniciou-se 57 dias após o plantio, a massa de forragem disponível (MFD) para pastejo era de 1.532,8 kg de MS ha⁻¹. Em 2016 o pastejo iniciou-se 81 dias após o plantio, com MFD de 2.556,7 kg ha⁻¹ (Tabela 2). As médias de ocupação e descanso para cada piquete foram de 7,5 e 23,3 dias, respectivamente.

As quantidades de matéria seca disponível e residual, antes da entrada e após a saída dos animais, foram superiores no ano de 2016 ($P < 0,05$). As alturas do dossel forrageiro para entrada e saída dos animais também foram influenciadas pelo ano de avaliação. A altura média para entrada foi de 24,2 e 29,6 e altura de saída de 10,3 e 12,6 cm, para os anos de 2015 e 2016, respectivamente. Durante a condução dos ensaios foram feitos ajustes na carga animal para manter a oferta de matéria seca semelhante, dessa forma a carga variou em função dos períodos de pastejo de acordo com a disponibilidade de matéria seca ao longo do ciclo. Em média a carga foi de

1.063,2 kg de peso vivo ha⁻¹ no primeiro ano de avaliação, enquanto no segundo ano foi de 1.592,4 kg de peso vivo ha⁻¹.

Tabela 2. Alturas do dossel forrageiro antes da entrada e após a saída dos animais, massa de forragem disponível (MFD), massa de forragem residual (MFR) e carga animal para cada ano de ensaio.

Table 2. Sward heights before input and after output of animals, available forage mass (AFM), residual fodder mass (RFM) and stocking rate for each year of test.

| Variáveis | 2015 | EPM ¹ | 2016 | EPM ¹ | Valor de p |
|---|---------|------------------|---------|------------------|------------|
| Altura de entrada (cm) | 24,2 | 1,2 | 29,6 | 1,5 | 0,0005 |
| Altura de saída (cm) | 10,3 | 0,5 | 12,6 | 0,4 | 0,0004 |
| MFD (kg de MS ha ⁻¹) | 1.532,8 | 103,9 | 2.556,7 | 136,4 | <0,0001 |
| MFR (kg de MS ha ⁻¹) | 732,9 | 44,4 | 1407,1 | 103,8 | <0,0001 |
| Carga animal (kg de PV ha ⁻¹) | 1.063,2 | 61,8 | 1.592,4 | 71,4 | <0,0001 |

¹EPM = erro padrão da média

Na Figura 1 pode ser observado o acúmulo de forragem ao longo do ciclo produtivo do azevém-anual e os dados climáticos nos anos de 2015 e 2016. No primeiro ano de avaliação a produção total de forragem foi de 4.555,2 kg de MS ha⁻¹ enquanto no segundo ano foi de 6.718,2 kg de MS ha⁻¹, o que representa aumento de 32,2%. Em 2015, durante o período experimental, as médias de temperatura máxima e mínima foram 20,2 e 10,0 °C, a soma da precipitação foi 1.383,9 mm e no total foram obtidas 860,5 horas de sol. Em 2016 as médias de temperatura máxima e mínima foram 20,2 e 8,3 °C, a soma da precipitação foi de 870 mm e insolação de 1.178,2 horas.

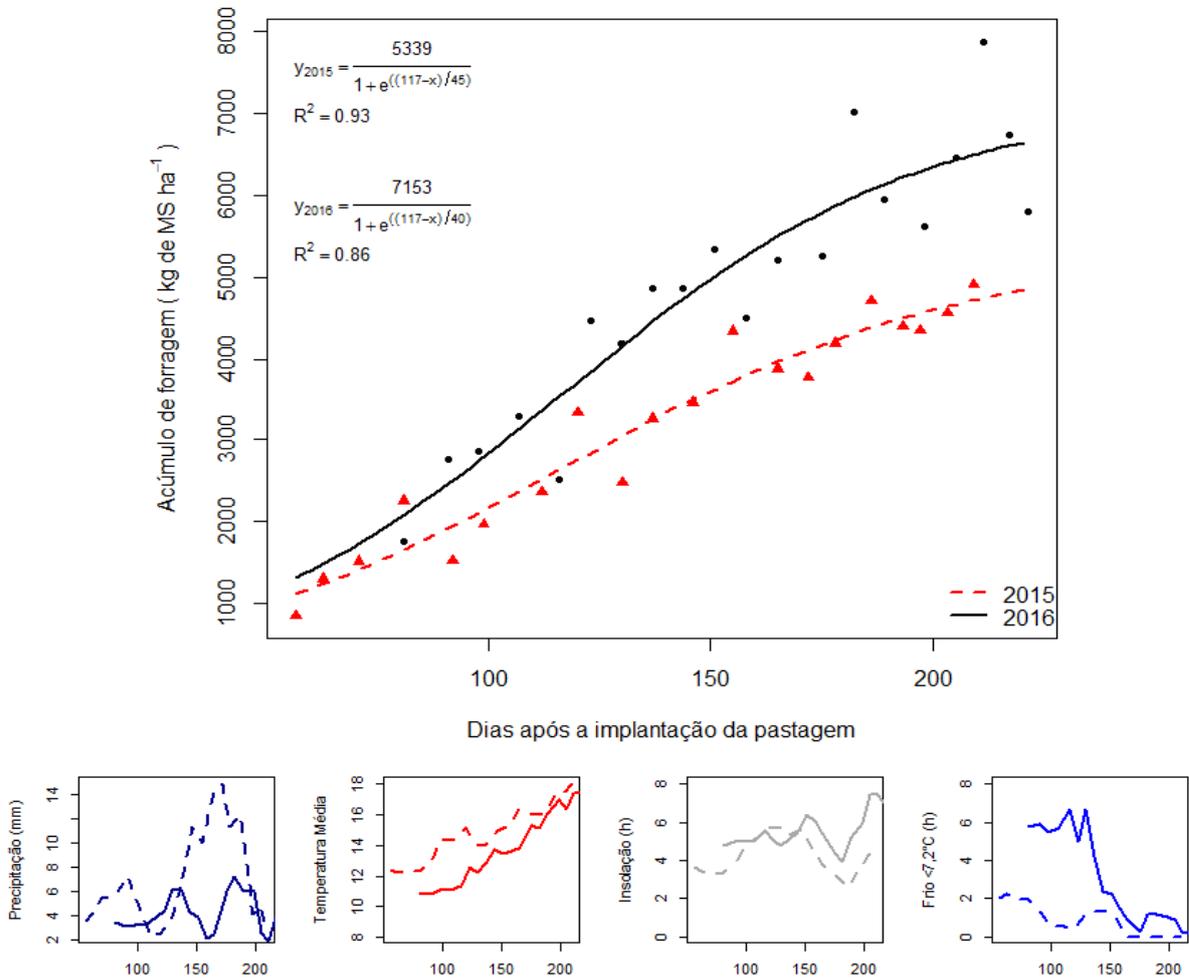


Figura 1 – Acúmulo de forragem e variáveis climáticas em função dos anos

Figure 1 – Forage accumulation and climatic variables according to the years

A variabilidade explicada em função das fontes de variação apontou que os fatores climáticos foram responsáveis por mais de 50% da variabilidade explicada para a massa de forragem disponível, massa de forragem residual e acúmulo de forragem (Tabela 3). O acúmulo de forragem também foi influenciado pelo pastejo e interação ano:pastejo.

Tabela 3. Percentual da variabilidade explicada segundo a fonte de variação e significâncias estatísticas obtidas por meio da análise de variância, teste F.

Table 3. Percentage of variability explained according to source of variation and statistical significance obtained through analysis of variance, test F.

| Fontes de variação | MFD | MFR | Acúmulo de forragem |
|--------------------|--------|--------|---------------------|
| | % | | |
| Clima ¹ | 68,30* | 67,01* | 53,77* |
| Ano | 1,73 | 5,01* | 0,12 |
| Pastejo | 3,78 | 6,76 | 11,69* |
| Ano:Pastejo | 4,92 | 3,38 | 14,51* |
| Não Explicada | 21,27 | 17,84 | 19,90 |

*Efeito significativo ($P < 0,05$); ¹Composto pelas variáveis: Insolação, Horas de frio ($\leq 7,2^{\circ}\text{C}$), temperatura média, precipitação e dias sem chuva

O ganho de peso diário (Tabela 4) de fêmeas foi semelhante entre os anos avaliados ($0,85 \text{ kg dia}^{-1}$, em média), já os machos apresentaram desempenho superior em 2016 ($0,99 \text{ kg dia}^{-1}$) sendo superior também ao desempenho das fêmeas ($0,85 \text{ kg dia}^{-1}$) no mesmo ano. De maneira geral todos animais apresentaram ganho de peso durante todo o ciclo produtivo do azevém-anual.

Tabela 4. Desempenho de bovinos em pastagem de azevém-anual cv. Winter Star de acordo com o sexo e o ano

Table 4. Cattle performance in annual ryegrass pasture cv. Winter Star according to gender and year

| Ano | Macho | EPM | Fêmea | EPM | Média | EPM ¹ |
|--------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | Ganho de peso diário (kg dia^{-1}) | | | | | |
| 2015 | 0,84aB | 0,04 | 0,87aA | 0,06 | 0,85 | 0,04 |
| 2016 | 0,99aA | 0,04 | 0,82bA | 0,04 | 0,91 | 0,03 |
| Média | 0,91 | 0,03 | 0,85 | 0,03 | | |

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas, e maiúsculas iguais nas colunas não diferem entre si (Tukey 5% de significância). (1)EPM = erro padrão da média.

DISCUSSÃO

No presente estudo apesar da diferença de altura do dossel forrageiro, para entrada e saída dos animais, entre os anos avaliados, os valores para taxa de desfolha foram mantidos próximos a 50% (57,5% em 2015 e 57,4% em 2016). A remoção de aproximadamente 50% da altura de entrada do dossel forrageiro corresponde ao consumo da parte mais nutritiva da forrageira, mas que ainda há um resíduo para seu crescimento rápido, permitindo outros pastejos (FONSECA et al., 2012). Dessa forma destaca-se a importância do controle da altura do resíduo pós pastejo em sistema rotacionado, Delagarde et al. (2001) afirmaram que, quando a eficiência de pastejo ultrapassa 50%, ocorrem fortes reduções no consumo individual dos animais. Portanto o manejo de pastagem que permita quantidade adequada de resíduo composto por folhas de alta eficiência é fundamental, pois deixa a planta em situação de equilíbrio quanto à fotossíntese e respiração, permitindo que o novo crescimento seja mantido com o produto corrente da fotossíntese (JACQUES, 1973), possibilitando à planta recuperar-se rapidamente ao corte, com menor dependência de suas reservas orgânicas.

O controle das alturas no manejo da pastagem são de suma importância e de fácil aplicação, diferentemente a maioria dos fatores climáticos não se pode controlar, devendo-se adaptar a eles os sistemas de produção. Com a realização do experimento, de forma semelhante, em dois anos consecutivos ficou evidente a influência da condição climática sobre o acúmulo de matéria seca e conseqüentemente a produção animal (kg de peso vivo por hectare). Segundo Santos et al. (2008) a radiação solar, temperatura do ar e temperatura e umidade do solo são os fatores ambientais que mais influenciam na produção de matéria seca das pastagens. Esses fatores estão intrinsecamente associados à capacidade de reconstituição de nova área foliar, após condições de corte ou de pastejo, e esta capacidade é determinante sobre a produção e crescimento vegetal (SANTOS et al., 2011). Dessa maneira pode-se inferir que as condições climáticas, principalmente maior tempo de insolação, contribuíram para o maior crescimento vegetal possibilitando aumento na carga animal, no ano de 2016.

Com relação ao desempenho animal, foi observada diferença estatística para o ganho de peso individual em função do sexo e ano do experimento, apesar das diferenças verificadas, as médias obtidas (acima de 0,82 kg dia⁻¹), estão de acordo com o esperado. Corroborando com os resultados Rosa et al. (2010), obtiveram ganho de peso diário de 1,0 kg para bovinos em fase de recria, em pastagens cultivadas de azevém-anual, confirmando o potencial produtivo dessa forrageira. A média de GPD entre os anos de avaliação foi semelhante ($P < 0,05$), porém no ano de 2016 em função do maior acúmulo de forragem foi possível aumentar a carga animal e conseqüentemente o ganho por área. No primeiro ano de avaliação, foi obtido ganho de peso vivo por hectare de 530,8 kg ou 101 kg ha⁻¹ mês⁻¹, enquanto no segundo ano foi de 666,4 kg de peso vivo ha⁻¹ ou 131,5 kg ha⁻¹ mês⁻¹, o que representa um incremento de 25,5% na produção por área.

Na pecuária de corte, ações como reduzir o tempo de abate, elevar a capacidade de produção por área e aumentar a escala de produção são processos que podem ser melhorados com a geração ou validação de tecnologias, como o controle da altura do dossel forrageiro, pois resultam em aumento da produtividade do rebanho (kg cabeça⁻¹ dia⁻¹), da terra (arobas ha⁻¹), do trabalho (cabeças dia⁻¹ homem⁻¹) e do capital (reais ha⁻¹). Os fatores climáticos influenciam negativa ou positivamente a produção por área dentro do ciclo produtivo de uma forrageira, contudo independente da condição climática o planejamento e manejo adequado das pastagens e dos animais são indispensáveis.

CONCLUSÕES

O sistema de pastejo rotacionado do azevém-anual cv. Winter Star, com controle das alturas do dossel forrageiro para entrada e saída dos animais, permitiu ganhos de peso individuais acima de 0,82 kg dia⁻¹ para bovinos, machos e fêmeas, na fase de recria. Contudo os fatores climáticos podem influenciar a produção de forragem e conseqüentemente a carga animal e produção por área. Ainda são

necessários estudos para definição de modelos matemáticos de predição envolvendo fatores climáticos, crescimento vegetal e taxa de lotação animal.

AGRADECIMENTOS

PGG Wrightson Seeds

REFERÊNCIAS

DELAGARDE, R.; PRACHE, S.; D'HOU, P.; PETIT, M. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. *Fourrages*, Paris, v.166, p.189-212, 2001.

FONSECA L; MEZZALIRA JC; BREMM C; FILHO RA; GONDA HL; CARVALHO PCF. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. *Livestock Science*, v.145, n.1-3, p205-211, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.02.003>

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N; SANTOS, B.P.; PIMENTA, E.P. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. *Semina: Ciências. Agrárias*, Londrina, v.29, n.3, p.723-730, 2008.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; BARIONI, L. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. Área do piquete e taxa de lotação no pastejo rotacionado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003, 8p. (Comunicado Técnico 101).

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press, p.1385. 1952.

NAIR, R. Developing tetraploid perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) populations. *New Zealand Journal Agricultural Research*, v.47, n.1 p.45-49, 2004. DOI: 10.1080/00288233.2004.9513569

OLIVEIRA, L.V.; FERREIRA, O.G.L.; PEDROSO, C.E.S.; COSTA, O.A.D.; ALONZO, L.A.G. Características estruturais de cultivares diploides e tetraploides de azevém. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.31, n.3, p.883-889, 2015. DOI: <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n3a2015-22668>

OLIVEIRA, A.P.T.; ROSA, P.P.; CHESINI, R.C.; CAMACHO, J.S.; NUNES, L.P.; FARIA, M.R.; RÖSLER, D.C.; SILVA, P.M.; FERREIRA, O.G.L. Características e utilização do azevém (*Lolium multiflorum* L.) na alimentação de ruminantes – revisão de literatura. *Revista Científica Rural*, Bagé, v.21, n.3, p.347-365, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30945/rcr-v21i3.2792>

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fotossíntese foliar do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés] e modelagem da assimilação potencial de dosséis sob estratégias de pastejo rotativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.4, p.773-779, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000400004>.

ROSA A.T.N.; ROCHA, M.G.; POTTER, L.; ROSO, D. COSTA, V.G.; RIBEIRO, L.A.; SICHONANY, M.J.O. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.12, p.2549-2554, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001200018>

SANTOS, F.G.; CHAVES, M.A.; SILVA, M.W.R.; SOARES, R.D.; FRANCO, I.L.; PINHO, B.D. Índice climático de crescimento para os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia e relação com a produção de matéria seca. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, p.627-637, 2008.

SANTOS, N.L.; AZENHA, M.V.; SOUZA, F.H.M.; REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C. Fatores ambientais e de manejo na qualidade de pastos tropicais. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13; 2011

SBRISSIA, A.F.; DUCHINI, P.G.; ECHEVERRIA, J.R.; MIQUELOTO, T.; BERNARDON, A.; AMÉRICO, L.F. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, Maracaibo, v.25, n.1, p.47-60, 2017

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa, Editora UFV. 2005. 235p.

SILVEIRA, M.C.T.; SILVA, S.C.; SOUZA JUNIOR, S.J.; BARBERO, L.M.; RODRIGUES, C.S.; LIMÃO, V.A.; PENA, K.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Herbage accumulation and grazing losses on mulato grass subjected to strategies of rotational stocking management. Scientia Agricola. v.70, n.4, p.242-249, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162013000400004>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. 2004. 400p.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A.A. Two stage technique for the “*in vitro*” digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society, v.18, n.2, p.104-111, 1963.