

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

MODELO PARA AJUSTES NO MANEJO DE PASTAGENS IRRIGADAS ATRAVÉS DA EFICIÊNCIA DE USO DO NITROGÊNIO

Felipe Hermínio Meireles NOGUEIRA*¹, Leonardo Fiusa de MORAIS¹, Jefte Arnon de Almeida CONRADO¹, Samuel Rocha MARANHÃO¹, Magno José Duarte CANDIDO¹

*autor para correspondência: felipeherminio@hotmail.com

¹Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

Abstract: Due to the intensification of production systems, it is becoming more necessary to make efficient decisions that seek to overcome the limitations of empirical knowledge. In order to develop methodologies that take into account the dynamics of production systems, the objective was to elaborate a mathematical model capable of adjusting the variables of irrigated pasture management through Nitrogen Efficiency Use (NEU). The study was carried out at the Federal University of Ceará, located in Fortaleza-CE. In order to feed the model, the following variables were collected: Total forage biomass (kg MS ha⁻¹) and height (cm) at different nitrogen doses (200; 300; 400; 600 and 800 kg N ha⁻¹ year⁻¹) in paddocks of *Urochloa decumbens* cv. Basilisk grass under rotational stocking. From the studies carried out, a model was developed for adjustments in the areas under management, reflecting on the control over forage production. However, for the proper use of that tool, it is necessary to know the sources of variation to be attenuated. Therefore, the use of the mathematical model generated by the software Vensim® PLE, allowed the management of the obtained information, directing to a recommended management that provides a greater use efficiency of the pasture.

Palavras-chave: systems dynamics, modeling, pasture, decision makings

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

O avanço tecnológico alcançado pela agropecuária nos últimos anos exige perspicácia e conhecimento para correta administração do empreendimento e sucesso da atividade. É nesse contexto que ferramentas computacionais podem ser utilizadas como estratégias sofisticadas no auxílio à tomada de decisões (Farrel et al., 1992).

Dentre as tecnologias de intensificação da produção animal a pasto, o uso de adubação química, especialmente a nitrogenada, é reconhecida por proporcionar aumento da capacidade de suporte. No entanto, sua utilização coordenada com as necessidades de uma propriedade exige a aplicação de metodologias que assimilem dinamicamente os elementos do sistema estudado.

Nesse sentido, o entendimento e aplicação da dinâmica de sistemas (Senge et al., 1994), em conjunto com a técnica da modelagem, permite identificar interações entre variáveis de produção e manejo, gerando simulações (Bertalanffy, 2008) que abordem respostas aos problemas dos sistemas de produção.

Diante do exposto, objetivou-se desenvolver um modelo matemático como ferramenta prática para a tomada de decisão no manejo de pastagens irrigadas, levando em consideração a eficiência de uso do nitrogênio (EUN) como fator de produção de forragem.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura - NEEF/DZ/CCA/UFG em Fortaleza-CE, durante o período de maio de 2017 à janeiro de 2018. O estudo ocorreu em piquetes irrigados de 576,84 m², ocupados com *Urochloa decumbens* cv. Basilisk, implantada em Argissolo Amarelo de textura arenosa (Santos et al., 2014) e manejado sob lotação rotativa. As informações coletadas para o modelo foram: Biomassa de forragem total (BFT, kg MS ha⁻¹), altura (cm) e doses de nitrogênio (200, 300, 400, 600 e 800 kg N ha⁻¹), tendo a ureia

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

como fonte do nutriente. A BFT foi obtida através de amostragem em dois pontos em cada piquete, utilizando-se para isso, uma moldura de 50 x 50 cm. A biomassa contida na moldura foi colhida ao nível do solo nas condições pré e pós-pastejo. Antes do corte da forragem foi determinada a altura do pasto em cinco pontos dentro da área da moldura utilizado um bastão graduado retrátil tipo *Sward stick*. A Eficiência de Uso do Nitrogênio (EUN) foi obtida a partir da razão entre a biomassa de forragem produzida durante o período de descanso e o total de N aplicado durante o ciclo (Siddiqi e Glass 1981). Contou-se com o auxílio do software Vensim® PLE para geração das variáveis no modelo (Tabela 1). Para a obtenção das equações das variáveis “Altura do dossel pré-pastejo (cm)” e “BFT pós-pastejo ciclo 1 (kg MS ha⁻¹)” (Figura 1) foi realizada a regressão entre BFT (kg MS ha⁻¹) e altura (cm) com o auxílio do SISVAR 5.6 (Ferreira, 2011).

Tabela 1 – Principais variáveis utilizadas para geração do modelo matemático

Variável	Equação
BFT pré-pastejo ciclo 2	(Dose de N no ciclo*Eficiência de N média)+BFT pós-pastejo ciclo 1
Dose de N no ciclo	(Dose de N /365.25)*(Dias de pastejo+Período de descanso)
Dose do adubo nitrogenado no ciclo	Dose de N no ciclo/Proporção de N do adubo nitrogenado
BFFT pós-pastejo ciclo 1	BFT pós-pastejo ciclo 1/MS média pós-pastejo
BFFT pré-pastejo ciclo 2	BFT pré-pastejo ciclo 2/MS média pré-pastejo

BFFT: biomassa fresca de forragem total, BFT: biomassa de forragem total, MS: massa seca, N: Nitrogênio

Resultados e Discussão

O modelo torna possível gerar diferentes respostas sobre a produção de forragem e altura pré-pastejo a partir da altura do dossel na condição pós-pastejo, EUN média, massa seca média das condições pré e pós-pastejo, dose de N e dentre as outras variáveis exógenas de manejo (Figura 1). A partir dos resultados

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

gerados pelo sistema torna-se possível apresentar soluções mais consistentes na tomada de decisão do manejo de pastagens irrigadas.

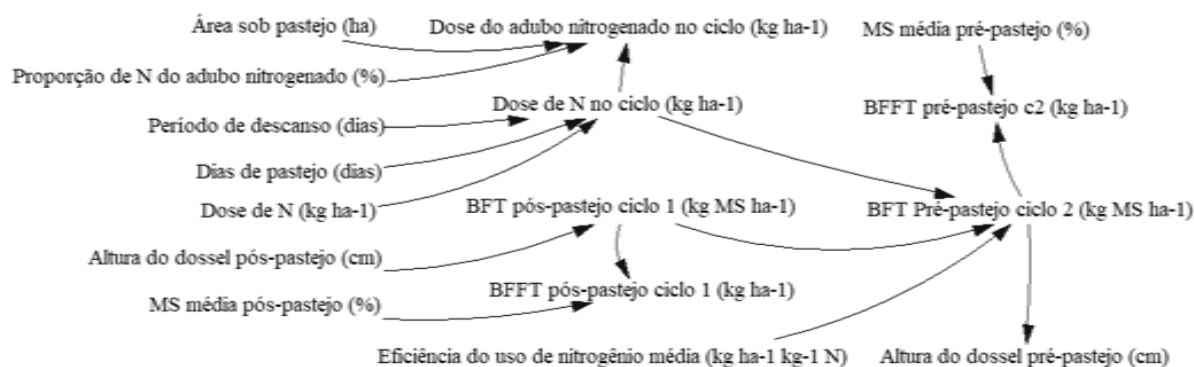


Figura 1: Modelo matemático para ajuste das variáveis de manejo da pastagem

Na obtenção dos resultados a partir do modelo, todos os *inputs* devem apresentar condições constantes, seja de irrigação, seja fatores climáticos, o que favorece o uso dos *outputs* para as mesmas condições analisadas. Também é importante observar o comportamento da EUN média que será adotada no modelo, pois em função do ciclo do nitrogênio do solo os fenômenos de lixiviação, desnitrificação, volatilização, assim como a realização de adubações orgânicas, deposição de dejetos pelos animais e adubação de ciclos anteriores, podem contribuir com variações na eficiência. Para que o modelo obtenha simulações concisas, também é importante que sejam cumpridas as metas de manejo do pasto, de forma que as circunstâncias de pré e pós-pastejo obtenham valores regulares de massa seca. Sobre os prazos definidos de período de descanso e dias de pastejo, é relevante compreender que o aumento dos dias resulta no aumento na quantidade de adubo nitrogenado aplicado no ciclo, o que pode acentuar as fontes de erro mencionadas sobre o ciclo do nitrogênio.

Com relação ao modelo intrínseco (altura x BFT), observou-se efeito linear crescente ($\hat{Y} = 517,99 + 182,26x$; $R^2 = 0,74$) da BFT com a altura. Este resultado

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

mostra que a altura pode ser utilizada como ferramenta para estimar a BFT na condição pré-pastejo. Melhor ajuste da regressão pode ser obtido em pasto bem manejado com pouco alongamento de hastes e baixa produção de material morto.

Conclusão

O uso da modelagem no sistema de produção demonstra ser uma ótima ferramenta para o gerenciamento de pastagens irrigadas, contribuindo à geração de um modelo para regulação das variáveis de manejo e auxílio na tomada de decisão. Em pesquisas posteriores, a metodologia utilizada pode ser ampliada para levar em consideração outros fatores que influenciam a produção de forragem, como a condição residual, densidade populacional de perfilhos, eficiência de uso da água e radiação.

Referências

- Bertalanffy, Ludwig Von. 2008. Teoria geral dos sistemas. São Paulo: Vozes.
- Farrell, R. A.; Pearson, C. J.; Campbell, L. C. 1992. Relational databases for the design and construction of maintainable decision support systems in agriculture. *Agricultural Systems*, Barking, 38:411-423.
- Ferreira, D.F. 2011. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042.
- Santos, H.G. dos; Jacomine, P.K.T.; Anjos, L.H. C. dos; Oliveira, V. Á de; Lumbreras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A. de; Cunha, T. J. F.; Oliveira, T. J. F. 2014. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 4 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- Senge, Peter M. 2005. La quinta disciplina enlpráctica. Ediciones Granica SA.
- Siddiqi, M. Y.; Glass, A. D. M. 1981. Utilization index: a modified approach to the estimation and comparison of nutrient utilization efficiency in plants. *Journal of Plant Nutrition*, 4:289-302.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

