

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NO AJUSTE DE CARGA DE
HERBÍVOROS EM SISTEMAS PASTORIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Evandro Virgili Claro

**Itaqui, RS, Brasil
2020**

C613f Claro, Evandro Virgili

FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NO AJUSTE DE CARGA DE
HERBÍVOROS EM SISTEMAS PASTORIS/ Evandro Virgili Claro.
36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2020.
"Orientação: Eduardo Bohrer de Azevedo".

1. plantas forrageiras. 2. tecnologia no campo. 3.
pastoreio contínuo. I. Título.

EVANDRO VIRGILI CLARO

**FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NO AJUSTE DE CARGA DE
HERBÍVOROS EM SISTEMAS PASTORIS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Agronomia da Universidade
Federal do Pampa (UNIPAMPA),
como requisito parcial para obtenção
do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido em: 04 de dezembro de 2020.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Orientador

Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dr. Diego Bitencourt de David

DDPA – São Gabriel, RS

Dr. Jean Victor Savian

INIA Treinta y Tres, Uruguai

Dedico este trabalho a minha esposa Graciela e filho Mateus, meus pais, João (*in memoriam*) e Vilma, minhas irmãs, em especial Laura Virgili Claro e a todos familiares.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo pela orientação e apoio durante todas as etapas.

A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade.

O sonho é que leva a gente para a frente. Se a gente for seguir a razão, fica aquietado, acomodado.

Ariano Suassuna.

RESUMO

Ferramenta para auxílio no ajuste de carga de herbívoros em sistemas pastoris

Autor: Evandro Virgili Claro

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Local e data: Itaqui, Dezembro de 2020.

O presente trabalho teve como objetivo a construção de uma planilha para ser utilizada como ferramenta no auxílio ao ajuste de carga animal em propriedades rurais. Para tanto foi realizada uma busca de informações bibliográficas, obtidas através de artigos científicos. As informações utilizadas foram as taxas de acúmulo (produção de matéria seca/ha/dia) de diversas forrageiras e a necessidade nutricional das diferentes categorias animal que podem compor o rebanho. A planilha apresenta o cálculo de estimativa da quantidade de animais a serem utilizadas por hectare, nas condições escolhidas. O usuário da planilha escolhe o mês, tipo de pasto disponível, um suplemento, caso necessário e o manejo de forragem. Assim que todos os meses forem informados, será gerado um gráfico que mostra ao longo do ano em qual mês houve um saldo positivo ou negativo na oferta de alimento para o rebanho. Os resultados obtidos pela planilha mostraram similaridade com os dados de propriedades rurais da região da fronteira oeste do RS e com dados da literatura. O uso da planilha como ferramenta pode auxiliar o usuário na tomada de decisão.

Palavras-chave: Plantas forrageiras; pastoreio contínuo; tecnologia no campo.

ABSTRACT

Tool to feed budget of herbivores in pastoral systems

Author: Evandro Virgili Claro

Advisor: Eduardo Bohrer de Azevedo

Place and date: Itaqui, December 2020.

The present work aims to build a spreadsheet to be used as a tool to adjust animal stock rate in farms. For this purpose, a search for bibliographic information was carried out, obtained through scientific articles. The information used was the accumulation rates (dry matter yield/ha/day) of different forages and the nutritional need of the different animal categories that can compose the herd. The spreadsheet presents the calculation of the estimated quantity of animals to be used per hectare, under the chosen conditions. The user of the spreadsheet chooses the month, the available pasture, a supplement, if necessary and forage management. As soon as every month is informed, a graph will be generated that shows throughout the year in which month there was a positive or negative balance in the forage supply for the herd. The results obtained by the spreadsheet showed similarity with data from farms in the region of the western border of RS and with data from the literature. The use of the spreadsheet as a tool can assist the user in decision-making.

Keywords: Forage plants; continuous grazing; technology in the field.

LISTA DE ANEXOS

Figura 1 - Capa da planilha	31
Figura 2 - Ambiente de trabalho	33
Figura 3 - Opções de categorias	35
Figura 4 - Gráficos	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Taxas de acúmulo diária de Matéria Seca	19
Quadro 2 - Suplementos e índices percentuais de aproveitamentos	20
Quadro 3 - Tabela de manejos para o ajuste de carga	20
Quadro 4 - Categorias animais	21
Quadro 5 - Comparações entre os dados coletados	23

Sumário

1. Introdução	12
2. Hipótese	14
3. Objetivo	14
4. Revisão de Literatura.....	14
4.1. Ajuste de carga	14
4.2. Planejamento Forrageiro.....	14
4.3. Principais Forrageiras Recomendadas.....	15
4.4. Necessidades Nutricionais	16
4.5. Softwares de Planejamento Forrageiro	17
5. Metodologia.....	18
5.1. Taxas de acúmulo do pasto	18
5.2. Suplementos	19
5.3. Manejo da forragem	20
5.4. Categoria animal.....	20
5.5. Saldo da forragem.....	21
5.6. Unidade de manejo (carga animal indicada)	21
5.7. Unidade de simulação (carga animal)	22
6. Resultados e Discussão	22
7. Conclusão	24
REFERÊNCIAS	26
ANEXOS.....	31

1. Introdução

As pastagens, no Brasil, se configuram como uma das principais fontes de alimentação dos rebanhos. A grande maioria dos animais é manejada exclusivamente a pasto, sendo que uma pequena parcela, em torno de 5% é terminada em confinamentos (SILVA FILHO, 2011). As forrageiras ocupam 21% no território brasileiro, sendo que a carga animal utilizada no Brasil é inferior a uma unidade animal (450 Kg/ha), representando uma reduzida produtividade das forrageiras, conseqüentemente com baixo aproveitamento da pecuária (LAPIG, 2020).

Nas regiões de fronteira oeste do RS, a produção de pecuária em pastagens é considerada como uma atividade pioneira, com expansão para outras regiões do Brasil. Com esse avanço, a partir da década de 70, o cenário político e econômico era instável e a manutenção dos bovinos em pastagens era uma metodologia considerada mais prática e econômica de produzir proteína de origem animal. Desde então, alguns produtores mantêm o rebanho bovino exclusivamente a pasto (BARCELLOS et al., 2008).

Para atingir a produtividade desejada, a área utilizada para pastagens do rebanho deve garantir uma quantidade de matéria seca (MS) de boa qualidade e quantidade para atender as necessidades nutricionais diárias da categoria animal que fará uso dessa área e proporcionar o aproveitamento mais eficiente da forrageira com a carga animal adequada (EUCLIDES, 2000). Além disso, outro aspecto a ser considerado diz respeito aos sistemas pastoris, a escolha em relação à planta-animal e como ela afeta o aproveitamento da pastagem e o desempenho animal (MARASCHIN, 1994).

Sobre a relação planta-animal, é importante ter conhecimento sobre as características das plantas a serem utilizadas. As espécies forrageiras mais comuns são as de regiões tropicais e suas características variam ao longo do ano, sendo elas o contraste do metabolismo de carbono, as grandes variações no tamanho das plantas e na estrutura tornam difíceis às generalizações das diversas informações obtidas como as espécies temperadas (BRISKE, 1996).

Já o conhecimento e a utilização das espécies cultivadas no inverno, estão relacionados com o objetivo do produtor, pois auxilia no aumento da produtividade, pois segundo SOARES et al. (2001), essas pastagens podem proporcionar ao produtor a venda de animais no período de entressafra, aumentando o resultado financeiro da atividade.

No entanto, variações nas características dos pastos acarretam alterações no desempenho animal, causando grandes prejuízos para o pecuarista, uma vez que a necessidade dos animais também é variável ao longo do ano. Para mudar essa realidade, o produtor deve iniciar um processo de planejamento forrageiro. Por meio de avaliações da disponibilidade da produção de MS da forrageira por unidade de área (kg/ha). A ausência de um planejamento forrageiro pode ser considerada um dos principais erros dos produtores rurais, bem como a falha ao estabelecer objetivos claros em relação à atividade, sendo assim realizar e efetivar esses planejamentos, será o ponto de partida para o sucesso da atividade (NABINGER, et al., 2008).

Há a necessidade do aumento da eficiência de todos os setores da economia globalizada para manter a competitividade. Para a agricultura, não poderia ser diferente. A evolução da informática, tecnologias em geoprocessamento, sistemas de posicionamento global e muitas outras tecnologias estão proporcionando à agricultura uma nova forma de se enxergar a propriedade, deixando de ser somente uma e sim várias propriedades dentro da mesma, porém com características específicas. Esta mudança na forma de fazer agricultura está tornando cada vez mais o produtor em um empresário rural, por controlar cada vez mais a linha de produção (TSCHIEDEL e FERREIRA, 2002).

Para auxiliar no controle da linha de produção e processar um grande número de informações são necessários equipamentos, planilhas, programas e aplicativos que facilitem o processamento das informações. Com isso, há maior procura e utilização mais intensa de tecnologia da informação no meio rural (OSTI e SILVA, 2010). Uma das opções utilizadas são as planilhas para o planejamento forrageiro que podem proporcionar ao usuário mais rapidez e eficiência na tomada de decisão. Esta ferramenta tem facilidade de auxiliar na

solução de problemas e encontrar soluções mais adequadas através de um cruzamento de dados. Assim, contribui para usuários e produtores no controle gerencial da propriedade.

2. Hipótese

Automatização dos cálculos de ajuste de carga através de planilhas pode contribuir para maior adoção da tecnologia por pecuaristas.

3. Objetivo

Construir uma planilha com cálculos de ajuste de carga animal em sistemas de criação de herbívoros em ambientes pastoris, com base nas opções alimentares disponíveis, como taxas de acúmulo dos pastos e da exigência de consumo de alimento de cada categoria animal. Com isso facilitar a tomada de decisões quanto ao ajuste de lotação por produtores e técnicos.

4. Revisão de Literatura

4.1. Ajuste de carga

O ajuste de carga ao qual a planilha se propõe a definir é o número de animais por unidade de área. Em todas as pastagens, busca-se um equilíbrio entre a carga animal com o número de animais que dela se utilizam continuamente a pastagem ofertada. Isto significa que cada pastagem tem uma capacidade de suporte limite, acima da qual ocorre a sua degradação, o que é indesejável (EUCLIDES, 2000).

4.2. Planejamento Forrageiro

A realização do planejamento forrageiro consiste em equilibrar a oferta de forragem com a necessidade alimentar diária de matéria seca (MS) de cada categoria animal, visando aumentar a eficiência do uso da forragem e como consequência aumentar a lucratividade. Nesse sentido, o planejamento forrageiro é fundamental (POLI e CARVALHO, 2001).

Segundo GOMIDE e GOMIDE (2001), para que a forragem seja utilizada de forma mais racional, é necessário a utilização de práticas de manejo sustentáveis para auxiliar na alta produtividade e aproveitamento eficiente da

ferragem produzida, como forma de gerar o máximo aproveitamento da produtividade animal. Para associação entre a perenidade do pasto e a produção alta de ferragem, são exigidas adequaçoes no manejo da ferragem para que haja equilíbrio e respeitando as especificidades das espécies ferrageiras entre planta e ambiente. Para cada espécie e/ou cultivar de planta ferrageira, há uma amplitude de condiçoes de pasto específica para que os objetivos de produção animal sejam atingidos.

Além disso, as variaçoes das condiçoes climáticas podem ser um dos fatores que afetam a produção animal, pois nos períodos de estiagem e temperaturas baixas ocorre a diminuição da oferta e valor nutritivo das pastagens resultando em redução de peso dos animais (BAIÃO, 2007). Os genótipos melhorados, de alto potencial para crescimento e desenvolvimento corporal, apresentam intensa demanda por nutrientes (ZAMPERLINI et al., 2005).

Com a criação de condiçoes para obtenção de uma elevada produção de ferragem, esta pode ser colhida através do pastejo. A oferta da ferragem por meio de uma quantidade que potencialize a ingestão dos animais é fundamental, pois a eficiência no pastejo na ferragem produzida não significa, necessariamente, alta produção animal. Ou seja, lotaçoes excessivas são eficientes em colher ferragem, porém produzem pastagens degradadas, cuja estrutura limita a ingestão de ferragem e o desempenho dos animais (CARVALHO, 2004).

4.3. Principais ferrageiras utilizadas

O clima temperado, com temperaturas mdias entre 13 °C e 17 °C, garante ao bioma características únicas. Uma delas é a presença de grandes campos de gramíneas (também conhecidas como capins, gramas ou relvas), com 450 espécies dessas plantas espalhadas pela região. Para a utilização dessas gramíneas,  necessário conhecer a composição química e sua digestibilidade, para conhecer a qualidade do pasto em que os animais terão acesso em pastejo (CANO et al., 2004).

Seu valor nutricional depende do equilíbrio entre tecidos de alta e de baixa digestibilidade, o que explica as diferenças qualitativas entre as espécies

e/ou cultivares. No entanto, tipos de manejo e pressão de pastejo podem interferir na qualidade da pastagem (WILSON, 1997). É importante que se tenha permanência da área foliar, pois as folhas das gramíneas realizam fotossíntese, assim não podem ser submetidas à carga animal muito intensa (MARANHÃO et al., 2010).

Com relação às forrageiras hibernais várias opções estão disponíveis e na região subtropical do Brasil possuem grande relevância para os sistemas agropastoris (CARVALHO et al., 2004). Exemplos de forrageiras utilizadas no inverno são o trevo Branco (*Trifolium repens* L.), azevém anual (*Lolium multiflorum*) e aveia branca (*Avena Sativa*) (KAIABARA, 2014).

Já as forrageiras estivais, cumprem sua função de fornecer alimento em épocas de temperaturas mais altas. As principais forragens utilizadas são milheto (*Pennisetum glaucum* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L.) (ORTH et al., 2012), tifton 85 (*Cynodon dactylon*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*), grama missioneira gigante, entre várias outras (MAIXNER e SILVA, 2016).

4.4. Necessidades Nutricionais

A ingestão de alimentos, normalmente definida como ingestão de matéria seca (IMS), por um animal varia de acordo com seu peso, estágio fisiológico e com a qualidade do alimento fornecido. Estimativas da IMS são necessárias para se estabelecer planos nutricionais, o que se torna um grande desafio em sistemas pastoris. Por isso, a consideração do componente animal como gerador de produção se torna importante (FLORES et al., 2008).

Cada categoria animal apresenta sua necessidade diária de ingestão de nutrientes. Portanto, o planejamento forrageiro vai auxiliar o produtor na organização e previsão do consumo. De acordo com a literatura (BOVAL et al., 2000), para bovinos de corte a ingestão de forragem é afetada por sua própria disponibilidade, atingindo o consumo máximo de valores entre 55 e 240g de MS/kg peso vivo (PV).

4.5. Softwares de Planejamento Forrageiro

No processo de modernização da bovinocultura, as aplicações e usos da informática são diversas, muitas destas relatadas por LOPES (2000), destacando-se o desenvolvimento de sistemas computacionais, visando ajudar produtores e profissionais a tomarem decisões corretas. Estatísticas mostraram um aumento considerável na produtividade em sistemas de produção que fazem uso da informática, que têm o computador como uma ferramenta de trabalho (LOPES, 2000).

Visando orientar os produtores e colocá-los num nível tecnológico mais avançado, as ferramentas para auxiliar na tomada de decisão vem de encontro a necessidade dos produtores. A Embrapa e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) lançaram o aplicativo *Pastejando*, disponibilizado para realização do planejamento forrageiro da propriedade, etapa determinante para o sucesso no desenvolvimento de um rebanho, seja de corte ou de leite. A ferramenta, disponível para uso, substitui a necessidade de utilização das planilhas eletrônicas ou cálculos manuais, aumentando a eficiência na gestão de recursos forrageiros e, com isso, diminuindo risco de perda da produção.

O Embrapa Invernada é um sistema avançado de apoio ao planejamento de produção de bovinos de corte. Incorpora um banco de dados de clima e alimentos, e o que há de mais moderno para a simulação do crescimento de pastagens, do pastejo e do crescimento de animais. Além disso, o Embrapa Invernada permite formular dietas com várias opções de otimização e dispõe de ferramentas auxiliares que permitem analisar o sistema de produção e comparar cenários.

Outra ferramenta disponível é o E-PlanFor, utilizada para planejamento alimentar e forrageiro para o rebanho. É um software que auxilia na estimativa na demanda de água e alimentos para o rebanho, o qual oferece dados sobre a necessidade de área para a produção de alimentos e a estimativa dos custos de implantação e manutenção. (<https://www.panflor.com.br/2016/>).

RICCE et al. (2005) elaboraram uma planilha eletrônica com o objetivo em auxiliar no planejamento forrageiro anual e custos de produção em propriedades de gado de corte. Para tanto foi desenvolvido um software para

verificar a demanda dos animais e oferta de alimentos. Para TUTUNEA e RUS (2012) o Microsoft Excel é uma opção de software simples que possui recursos básicos. O Excel é uma poderosa ferramenta que, para além de permitir realizar complexos cálculos numéricos, possibilita, entre muitas outras funcionalidades, a criação personalizada de gráficos e diagramas elaborados, a organização, gestão e análise de dados em listas ou tabelas, a importação de dados de diferentes origens e a automatização de tarefas complexas através de macros de comandos e de funções. Neste contexto, uma ferramenta facilitadora para controlar informações e auxiliar o processo de tomada de decisão é o Excel (JACOBS; ROBINSON; DEPAOLO, 2016; COLLINS, 2017).

5. Metodologia

Foi criada uma planilha com base em informações coletadas de artigos científicos, de taxas de acúmulo das pastagens e necessidade diárias dos animais. Com base nessas informações foi organizado o cálculo relativo à quantidade de animais recomendado a ser usado na área, considerando a categoria animal, peso médio do lote e sua necessidade de consumo diária de matéria seca (MS).

Para fins de comparação com os resultados da planilha foram coletados dados de manejo de algumas propriedades rurais da região da fronteira oeste do RS. Esses dados foram lançados na planilha conforme informações recolhidas junto ao produtor rural. As informações necessárias para os cálculos que compõem a planilha, são relatadas a seguir.

5.1. Taxas de acúmulo do pasto

As taxas de acúmulo de espécies forrageiras (kg de MS/ha/dia) foram coletadas de artigos científicos (Quadro 1). Com base nessas informações, o usuário escolhe o mês e busca na lista a forrageira a ser utilizada no piquete em questão, tendo assim a informação da quantidade de MS produzida ao dia por hectare da forragem. As classificações entre bom, médio e ruim são feitas pelo técnico responsável e usuário da planilha de forma visual avaliando as condições edafoclimáticas e potenciais de crescimento do pasto.

Quadro 1 - Taxas de acúmulo diária de Matéria Seca (kg de MS/ha/dia) de diferentes espécies forrageiras em três níveis de qualidade.

Taxas de acúmulo em kg de MS/ ha /dia												
FORAGEIRAS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Av+az bom	0	0	0	0	20	30	40	50	60	20	0	0
Av+az médio	0	0	0	0	15	20	30	30	40	10	0	0
Av+az ruim	0	0	0	0	10	10	20	10	20	5	0	0
Aveia boa	0	0	0	0	20	30	40	50	60	20	0	0
Aveia média	0	0	0	0	15	20	30	30	40	10	0	0
Aveia ruim	0	0	0	0	10	10	20	10	20	5	0	0
Aveia pr boa	0	0	0	0	20	30	40	50	60	20	0	0
Aveia pr média	0	0	0	0	15	20	30	30	40	10	0	0
Aveia pr ruim	0	0	0	0	10	10	20	10	20	5	0	0
Azevém bom	0	0	0	0	20	30	40	50	60	20	0	0
Azevém médio	0	0	0	0	15	20	30	30	40	10	0	0
Azevém ruim	0	0	0	0	10	10	20	10	20	5	0	0
Milheto bom	100	90	60	30	10	0	0	0	30	50	80	100
Milheto médio	80	70	40	20	5	0	0	0	10	30	60	80
Milheto ruim	60	50	20	10	0	0	0	0	5	10	40	60
Coast bom	60	50	40	30	0	0	0	20	25	40	50	60
Coast médio	50	40	30	15	0	0	0	15	15	20	25	50
Coast ruim	40	30	20	5	0	0	0	5	5	10	14	40
C nativo bom	30	25	20	10	10	10	10	10	40	30	30	30
C nativo médio	20	15	10	5	5	5	5	5	30	20	20	20
C nativo ruim	10	10	5	0	0	0	0	5	20	10	10	10
Tifton bom	60	50	40	30	0	0	0	20	25	40	50	60
Tifton médio	50	40	30	15	0	0	0	15	15	20	25	50
Tifton ruim	40	30	20	5	0	0	0	0	5	510	15	40

Av + az: Aveia mais Azevém; Av pr: Aveia preta; Coast: Coast cross; C nativo: Campo nativo.

5.2. Suplementos

O usuário pode fazer o uso de algum suplemento, sendo alimento concentrado, feno ou silagem (Quadro 2) caso necessite complementar a dieta dos animais. Cada suplemento tem um percentual de aproveitamento, ou seja, o quanto é aproveitado pelo animal no momento da sua ingestão, e assim descontando possíveis perdas. Após escolhido o suplemento esse valor

percentual fará parte dos cálculos e se somará à quantidade de pasto que já está sendo oferecida diariamente ao rebanho.

Quadro 2 - Suplementos e índices percentuais de aproveitamentos

Suplementos	Aproveitamento
Concentrado	90%
Feno	70%
Silagem	80%

5.3. Manejo da forragem

Deve-se informar o manejo que vai ser adotado da forragem, levando em conta a avaliação da massa de forragem e qual o objetivo do usuário. A massa de forragem pré-pastejo refere-se à entrada dos animais, ou seja, como foi avaliada a pastagem de forma visual, sendo classificadas como “alta”, “média” ou “baixa”. Essa avaliação da massa de forragem é baseada na experiência dos avaliadores, uma vez que será feita a campo no momento da escolha do manejo desta forragem.

O ajuste pós-pastejo se refere ao residual desejado pelo usuário, após o período de utilização do pasto. A massa de forragem também é classificada como “alta”, “média” ou “baixa”. Com base na combinação de características de pré e pós-pastejo, se utiliza fatores de correção na carga animal (Quadro 3).

Quadro 3 - Tabela de manejos para o ajuste de carga animal em áreas pastoris

Massa de forragem pré-pastejo	Massa de forragem pós-pastejo	% de ajuste na carga animal
alta	Alta	0 %
alta	Média	10 %
alta	Baixa	20 %
média	Alta	-10 %
média	Média	0 %
média	Baixa	10 %
baixa	Alta	-20 %
baixa	Média	-10 %
baixa	Baixa	0%

5.4. Categoria animal

A categoria animal a ser usada pode ser escolhida (Quadro 4) em uma lista disponível na planilha. Com base na categoria animal é utilizado o

potencial de ingestão diária de MS. Esse potencial é calculado com base no peso vivo médio do rebanho. Assim, estima-se a quantidade da forragem disponível que poderá ser efetivamente consumida pelos animais. Para isso, deve-se estimar a eficiência de colheita ou pastejo, um índice que normalmente varia entre 80 e 30% de eficiência no pastejo. Esse fator se refere ao potencial consumível da pastagem que está em crescimento.

Quadro 4 - Categorias animais utilizadas para o cálculo de estimativas de carga animal nos piquetes e taxa da eficiência de colheita.

Categoria animal	Potencial de consumo (%)	Eficiência de colheita (%)
Vacas de cria	3,0	80
Vacas prenhes	2,5	80
Vacas solteiras	3,0	80
Novilhas	3,0	80
Bois	3,0	80
Terneiros	3,0	80
Terneiras	2,5	80
Ovelhas com cria	2,0	80
Ovelhas prenhes	2,5	80
Ovelhas solteiras	3,0	80
Capões	2,0	80
Cordeiros	3,0	80
Carneiros	2,5	80
Equinos	2,0	80

5.5. Saldo da forragem

Esse valor é o resultado do que será produzido de forragem e o que será consumido pela categoria animal escolhida.

5.6. Unidade de manejo (carga animal indicada)

É o resultado final, o qual se refere à quantidade de animais a serem colocados na área, recomendada na simulação realizada pela planilha. Além desse resultado são gerados gráficos (Anexo D) que mostram ao longo do ano onde houve equilíbrio ou não da produção da forragem e consumo pelos animais.

Para chegar a *Unidade de manejo* ideal realiza-se o seguinte cálculo:

$$\text{Unidade de manejo} = \frac{((\text{produção da forrageira} + * \text{suplementos}) * (\text{área}))}{\text{Consumo animal}}$$

(cada categoria animal com sua taxa de necessidade diária de consumo de matéria seca)

* Quando usados os Suplementos serão incluídos nos cálculos os valores de correção de cada suplemento.

Sendo:

- Unidade de manejo ou carga ideal: é quantidade de animais a ser usado na área do piquete.
- Produção da forrageira: quantidade de forragem produzida em kg de MS/ha/dia.
- Suplementos: quantidade fornecida de suplemento, e seu respectivo aproveitamento.
- Consumo animal: quantidade de alimento estimado pela categoria animal escolhida.
- Área do tamanho do piquete a ser usado (ha).

5.7. Unidade de simulação (carga animal)

Pode ser digitado nesta opção qualquer valor, caso seja igual ao resultado indicado como unidade de manejo, o valor do saldo irá ser 0 (zero). O usuário usa esse recurso para fazer o ajuste fino e simulações, verificando o saldo à medida que usa com valores diferentes da unidade animal indicada.

6. Resultados e Discussão

Após a construção da planilha, foram realizadas simulações e comparações com situações reais de produtores rurais da fronteira oeste do RS e com informações da literatura de experimentos realizados em condições de pastos semelhantes (Quadro 5).

Quadro 5 - Valores de carga animal calculados pela planilha em comparação com dados de propriedades rurais da fronteira oeste do RS e de publicações científicas

	Forrageira utilizada	Categoria animal	CA usados pelo produtor	Sugestão de CA da Planilha	CA do artigo Científico
Caso 1	Azevém ruim	Novilhos	2,0	1,5	1,36
Caso 2	Azevém médio	Novilhas	4	3	2,67
Caso 3	Azevém ruim	Vacas solteiras	1,5	1,1	1,48

CA: carga animal

HELBRUGGE et al. (2008); NUNES et al. (2013); LUPATINI et al. (1998).

A simulação realizada na propriedade do caso 1, foi avaliada pastagem como “azevém ruim”, com a utilização de novilhos na área. O produtor utilizou animais de 270 kg e a planilha sugeriu que a “unidade de manejo” ideal seria de 1,5 animais/ha. Foi encontrado na literatura em um estudo, realizado por HELBRUGGE et al. (2008) com novilhos com carga animal de 1,36 animais/ha. Na planilha foi considerada 3% de necessidade diária de consumo de MS com 80% de eficiência da colheita. A carga usada no artigo foi considerada baixa pois o motivo era avaliar o ganho de peso diário dos animais.

A avaliação da pastagem com azevém ruim foi feita de forma visual pelo produtor, mesmo tendo em algumas áreas do piquete a altura correta de entrada a pastagem não demonstrava padronização, revelando falhas. O uso de unidades animais diferentes da sugestão da planilha foi opção do produtor que alegou necessitar usar a pastagem de forma mais rápida pois necessitava desocupar a [área em função da semeadura de Soja. Caso fosse seguida a orientação da planilha, essa pastagem teria mais tempo para ser consumida.

Com relação ao caso 2, a pastagem foi avaliada como “azevém médio”. Foram usadas novilhas com média de 230 kg. A planilha sugeriu a utilização de 3 animais e conforme um estudo realizado por NUNES et al. (2013) a média foi de 2,67 animais/ha. As diferenças entre as cargas do caso 2 podem estar relacionadas com a forma de avaliação da pastagem seja pelo produtor, ou

pela planilha que considerou “azevém médio” ou pela literatura que não informa como foi avaliada a pastagem, com isso apresentando diferenças nas taxas de produção diária de MS.

Novamente o produtor usou número maior de animais/ha sugerido pela planilha, verificou-se que ainda existe uma certa resistência pelo produtor em fazer uso de algumas tecnologias para tomar decisões.

Na simulação do caso 3, a forragem utilizada e avaliada foi “azevém ruim” para vacas solteiras, usadas pelo produtor com utilização de animais com peso médio de 350 kg e sugestão de 1,1 animais/ha pela planilha. De acordo com um estudo desenvolvido por LUPATINI et al. (1998) foram usados 1,48 animais/ha. No estudo foi avaliado o ganho de peso diário com a carga considerada baixa, utilizando pastagens de aveia preta e de azevém, diferentemente das condições da planilha e do produtor desse caso.

A similaridade dos resultados demonstra que os artigos científicos e as situações reais encontradas estão em harmonia com a planilha e os valores encontrados nela podem auxiliar no manejo pelo usuário, sempre com o objetivo de equilibrar a forragem produzida e o consumo animal.

7. Conclusão

Comparando com a literatura e todas as situações reais acompanhadas, a planilha de ajuste de carga apresentou resultados similares, mostrando viabilidade para o uso no auxílio à tomada de decisões.

A versão apresentada da planilha para ajuste de carga animal trata-se de uma versão inicial, necessitando de ajustes nos índices das taxas de acúmulo das forragens como as taxas de necessidades de consumo de matéria seca das categorias animais, assim como a inclusão de mais forrageiras, para atingir dados mais acurados.

REFERÊNCIAS

NUNES, Aline Tatiane da Rosa; GOMES, Marta da Rochal; POTTER; Luciana, Vilmar; KOSLOSIL, Gilberto; ROSOL, Dalton; ALVES, Renato de Oliveira Neto. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.1, p.126-131, jan, 2013.

ALVIM, Maurilio José; MOOJEN, Eduardo Londero. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio e práticas de manejo sobre a produção e qualidade da forragem de azevém anual. **R. Bras. Zootec**, v. 13, n. 2, 1984. p. 243-253.

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. **Planos nutricionais para bovinos em pastagem e confinados**. 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras. Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Minas Gerais, 2007.

BARCELLOS, Alexandre de Oliveira; RAMOS, Allan Kardec Braga; VILELA, Lourival; JUNIOR, Geraldo Bueno Martha. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **R. Bras. Zootec**. Viçosa, MG, v.37, n.spe, p. 51-67, jul. 2008.

BOVAL, Maryline; CRUZ, Pablo; Peyraud, Jean-Louis. The effect of herbage allowance on daily intake by creole heifers tethered on natural *Dicanthium ssp* pasture. **Grass Forage Sci**. v. 55, n. 3, p. 201-208, 2000.

BRISKE, David. **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.86-106.

CANO, Clovenilson Claudio Perissato; CECATO, Ulysses; CANTO, Marcos Weber; Santos, Geraldo, Tadeu; GALBEIRO, Sandra; MARTINS, Elias Nunes; MIRA, Rodrigo Távora. Valor nutritivo de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. 'Tanzânia'-1) pastejado em diferentes alturas. **R. Bras. Zootec**. v. 33, n. 6, 2004. p.1959-1968.

CARVALHO, Paulo César de Faccio. **Exigências de forragem disponível para ovinos em pastagens**. In: Octaviano Alves Pereira Neto (org.). Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Solidus Ltda., 2004, v. 1, p. 29-38.

CARVALHO, Paulo César de Faccio. **Princípios básicos do manejo das pastagens**. In: Octaviano Alves Pereira Neto (org.). Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Solidus Ltda., 2004. v. 1, p. 9-14.

CRISTOPHER, Hellbrugge; MOREIRA, Fernanda Barros ; MIZUBUTI Ivone, Yurika ; NUNES; Ivanor do Prado ; PARAPINSKI; Bruna, dos Santos ; Eder Pereira Pimenta. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 723-730, jul./set. 2008.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista. **Alternativas para intensificação de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65 p.

FLORES, Renata Santos; EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista; ABRÃO, Maria Paula Cavuto; GALBEIRO, Sandra; DIFANTE, Gelson dos Santos; BARBOSA, Rodrigo Amorim. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **R. Bras. Zootec.** Viçosa, MG, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, ago. 2008.

JACOBS, Aimee; ROBINSON, David F.; DEPAOLO, Concetta A. Using Excel to Make Strategic Managerial Decisions. **Jise**. Terre Haute, v. 27, n. 2, p. 93-98, 2016.

JOÃO, Restle; GELCI Carlos Lupatini; CLEDSON Roso; ANDRÉ Brugnara Soares. Eficiência e Desempenho de Categorias de Bovinos de Corte em Pastagem Cultivada. **R. Bras. Zootec.**, v.27, n.2, p.397-404, 1998.

KAIBARA, Marieli Ayumi. **Rendimento animal em uma pastagem nativa melhorada no planalto sul catarinense**. 2014. Trabalho de Conclusão de

Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2014

LAPIG. LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS E GEOPROCESSAMENTO. **Dinâmica das pastagens Brasileiras: Ocupação de áreas e indícios de degradação - 2010 a 2018.** Universidade Federal de Goiás, 2000. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/estudo-mostra-reducao-de-26-8-milhoes-de-hectares-de-pastagens-degradadas-em-areas-que-adotaram-o-plano-abc/Relatorio_Mapas1.pdf. Acesso em: 21 nov. 2020

LOPES, Marcos Aurélio; VIEIRA, Paulo de Figueiredo; NETO, Pedro Castro; MALHEIROS, Euclides Braga. Desenvolvimento de um Sistema Computacional para Dimensionamento e Evolução de Rebanhos Bovinos. **Rev. Bras. Zootec.** Viçosa, MG, v. 29, n. 5, 2000. p. 155-1519.

MAIXNER, Adriano Rudi; SILVA, Gustavo Martins. **A escolha de forrageiras para a produção de leite.** In: Anais do curso de leite orgânico. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016.

MARANHÃO, Camila Maida de Albuquerque; BONOMO, Paulo; PIRES, Aureliano, José Vieira; COSTA, Alexsandro Cotrim Pimentel Ribeiro; MARTINS, Giselle Caroline Fernandes; CARDOSO, Elisangela Oliveira. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. *Acta Scientiarum*, v. 32, n. 4, 2010. p. 375-384.

MARASCHIN, Gerzy Ernesto. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: **Simpósio internacional de forragicultura - reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia.** Maringá. Anais [...]. Maringá, 1994. p.65-98.

MEYER, Helmut. **Alimentação de cavalos.** São Paulo: Livraria Varela, 1995.

MOTT, G.O.; MOORE, Joel. Forage evaluation techniques in perspective. In: **Forage quality evaluation and utilization.** Nebraska: Nebraska Center for Continuing Education, 1970. p.11-110.

NABINGER, Carlos; FERREIRA, Eduardo Tonet; SANT'ANNA, Danilo Menezes. PLANEJAMENTO FORRAGEIRO: da teoria à prática. In: **III Simpósio de Forrageiras e Produção Animal: divulgação de resultados de pesquisa sobre a utilização da pastagem nativa no sul do Brasil, 3.**, 2008, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.105-134.

ORTH, Rafael; FONTANELI, Renato Serena; FONTANELI, Roberto Serena; SACCARDO, Eduardo. Produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão. **Cienc. Rural**. Santa Maria, RS, v. 42, n. 9, 2012. p.1535-1540.

OSTI, Odair de; SILVA, Heliton Sabino. A utilização de planilhas em ms-excel para efetuar controles administrativos na agricultura. **Diálogos & Saberes**. Mandaguari, v. 6, n. 1, 2010. p. 111-118.

POLI, César Henrique Espírito Candal; CARVALHO, Paulo César de Faccio. Planejamento alimentar de animais: proposta de gerenciamento para o sistema de produção à base de pasto. **Pesq. Agrop. Gaúcha**. v. 7, n. 1, 2001. p.145-156.

RICCE, Willian da Silva; ALVES, Sérgio José; PRETE, Cássio Egidio Cavenaghi. **Software de planejamento forrageiro e impactos econômicos em propriedade de gado de corte**. In: V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO. Londrina: 2005.

ROCHA, Marta Gomes; PEREIRA, Lilian Elgalise Techio; SCARAVELLI, Luciene Fernanda Barros; OLIVIO, Clair Jorge; AGNOLIN, Carlos Alberto; ZIECH, Magno Fernando. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **R. Bras. Zootec**, v. 36, n. 1, 2007. p.7-15.

SILVA FILHO, J. P. **Alimentação e suplementação de bovinos**. Rio de Janeiro. Acesso em 21 nov. 2020.

SOARES, André Brugnara; RESTLE, João; ROSO, Cledson; LUPATINI, Gelci Carlos; FILHO, Dari Celestino Alves. Dinâmica, qualidade, produção e custo de produção de forragem da mistura aveia preta e azevém anual adubada com

diferentes fontes de nitrogênio. **Cienc. Rural.** Santa Maria, RS, v. 31, n. 1, 2001. p. 117-122.

TSCHIEDEL, Mauro; FERREIRA, Mauro Fernando. INTRODUÇÃO À AGRICULTURA DE PRECISÃO: CONCEITOS E VANTAGENS. **Cienc. Rural.** Santa Maria, RS, v.32, n.1, 2002. p. 159-163.

TUTUNEA, Mihaela Filofiteia; RUS, Rozalia Veronica. Business intelligence solutions for SME's. **Procedia economics and finance.** Romênia, v. 3, n. 1, 2012. p. 865-870.

WILSON, Junior Robert. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: **Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo.** Viçosa. Anais [...] Viçosa: UFV, 1997. p.173-208.

ZAMPERLINI, Belmiro; et al; **Efeito de diferentes concentrações de proteína em suplementos múltiplos para bezerros lactentes, sob o sistema de creep-feeding: desempenho.** In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: 2005.

ANEXOS

A seguir foi elaborado um tutorial para descrever como devem ser lançados os dados na planilha e como ela foi desenvolvida.

ANEXO A - CAPA DA PLANILHA, MENU COM OPÇÕES AO USUÁRIO

Na capa da planilha foram usados recursos de “hyperlink”, ao clicar nos botões é aberta a aba escolhida. Pode-se usar a capa em tela cheia (imagem abaixo). A opção de trabalhar com tela cheia ou tela normal é uma escolha do usuário que pode ser feita na capa.

unipampa

PLANEJAMENTO FORRAGEIRO

Propriedade:	
Produtor:	
Município:	Itaqui - RS
Área da Propriedade :	ha
POTREIRO 1 - CASAS	5 ha
POTREIRO 2 - FRETE	4 ha
POTREIRO 3 - AÇUDE	3 ha
POTREIRO 4 - SANGA	2 ha
POTREIRO 5 - MATO	1 ha
Área de pastagem	15 ha

TELA CHEIA

TELA NORMAL

22/11/2020 10:59

Continuação anexo A - capa da planilha usando tela normal, (imagem abaixo).

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following elements:

- Navigation Menu (Left):** MENU, POTREIRO 1 - CASAS, POTREIRO 2 - FRENTE, POTREIRO 3 - AÇUDE, POTREIRO 4 - SANGA, POTREIRO 5 - MATO, TAXAS DE CRESCIMENTO, REBANHO, GRÁFICOS.
- Central Table:**

PLANEJAMENTO FORRAGEIRO	
Propriedade:	
Produtor:	
Município:	Itaqui - RS
Área da Propriedade :	ha
POTREIRO 1 - CASAS	1 ha
POTREIRO 2 - FRENTE	1 ha
POTREIRO 3 - AÇUDE	3 ha
POTREIRO 4 - SANGA	2 ha
POTREIRO 5 - MATO	1 ha
Área de pastagem	8 ha
- Right Panel:** TELA CHEIA, TELA NORMAL.
- Footer:** 08/12/2020 13:13
- Taskbar:** CAPA, POTREIRO 1, POTREIRO 2, POTREIRO 3, POTREIRO 4, POTREIRO 5, TAXAS DE CRESCIMENTO, REBANHO, GRÁFICOS.

Continuação anexo B - Ambiente de trabalho, local onde constam os cálculos, (tela normal) imagem abaixo.

Consumo Dia / kg													N
POTREIRO 1 - CASAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1 ha	NATIVO Bor	MILHETO BC	JIGGS Bom	NATIVO Bor	AV + AZ Bor	AZEVEM Rui	AZEVEM Bor	AZEVEM Bor	NATIVO Rui	MILHETO Mé	COAST Bom	NATIVO Méd	VOLTAR MENU
Produção Kg / Ms	30	90	40	10	20	10	40	50	20	30	50	20	
Suplementos	CONCENTRA	CONCENTRA	SILAGEM	SILAGEM	SILAGEM	FENO	CONCENTRA	FENO	FENO	SILAGEM	CONCENTRA	FENO	
Suplementos kg													
Consumo MANEJO	3	135	40	60	24	42	7	630	4	120	50	30	
SALDO MANEJO	21,0	-63,0	-8,0	-52,0	-8,0	-34,0	25,1	-590,0	12,4	-96,0	-10,0	-14,0	
MANEJO DE FORRAGEM	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M BADA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (A)	M ALTA (M)	M ALTA (A)	
Animais	VAC CRIA	VAC CRIA	VAC PREN	VAC SOLT	VAC CRIA	VAC SOLT	NOVILHAS	VAC SOLT	OVEL CRIA	VAC CRIA	EQUINOS	CAPÕES	
UNIDADE SIMULAÇÃO	1,0	15,0	16,0	20,0	2,0	4,0	1,0	30,0	3,0	10,0	10,0	25,0	
Peso	100	300	100	100	400	350	230	700	40	400	200	40	
UNIDADE MANEJO	8,0	8,0	12,8	2,1	1,3	0,8	4,6	1,9	13,3	2,0	8,8	13,3	
USAR 2ª CAT NÃO USAR													
Animais	BOIS	VAC PREN	VAC CRIA	NOVILHAS	VAC CRIA	EQUINOS	EQUINOS	NOVILHAS	CORDEIROS	VAC SOLT	VAC PREN	VAC CRIA	
UNIDADE SIMULAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Peso	500	250	100	200	100	100	100	320	100	100	100	100	
UNIDADE MANEJO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
USAR 3ª CAT NÃO USAR													
	OVEL CRIA	VAC SOLT	VAC CRIA	VAC CRIA	VAC CRIA	CARNEIROS	EQUINOS	OVEL CRIA	CORDEIROS	VAC SOLT	VAC PREN	VAC CRIA	
EXIBE GRÁFICO													
OCULTA GRÁFICO													

ANEXO C - INFORMAÇÕES QUE DEVEM SER INSERIDAS NAS CÉLULAS DA COLUNA B

- B1, mês do ano escolhido;
- B3, janela que possui as opções de forragens;
- B4, mostra a produção da forragem em kg/MS/dia;
- B6, opções de suplementos, se necessário;
- B8, informar a quantidade do suplemento escolhido;
- B10, mostra o consumo da forragem escolhida pela categoria animal desejada em função de sua necessidade diária de consumo de MS e seu peso;
- B11, mostra o saldo entre a produção de MS e consumo animal;
- B13, mostra o manejo da forragem que vai ser adotado;
- B16, opções de categorias animais para escolha do usuário;
- B24, caso o usuário opte por usar uma 2ª categoria animal na mesma área basta clicar em “USAR 2ª CAT” que abrirá as células para digitar as informações, o mesmo para a 3ª categoria animal.

Obs: as células com fonte vermelha são bloqueadas para digitação.

	A	B
2	POTREIRO 1 - CASAS	JAN
3	1 ha	NATIVO Bor
4	Produção Kg / Ms	30
6	Suplementos	CONCENTRA
8	Suplementos kg	
10	Consumo MANEJO	3
11	SALDO MANEJO	21,0
13	MANEJO DE FORRAGEM	M ALTA (A)
16	Animais	VAC CRIA
17	UNIDADE SIMULAÇÃO	1,0
18	Peso	100
21	UNIDADE MANEJO	8,0
22		
23		
24	USAR 2ª CAT NÃO USAR	
26	Animais	BOIS
27	UNIDADE SIMULAÇÃO	0
28	Peso	500
29	UNIDADE MANEJO	0,0
32		
33	USAR 3ª CAT NÃO USAR	
41		OVEL CRIA

ANEXO D - ABAIXO NA PLANILHA O USUÁRIO ESCOLHE EM EXIBIR OU NÃO O GRÁFICO COM OS RESULTADOS

EXIBE GRÁFICO
OCULTA GRÁFICO

