

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Alvaro José Camilher de Oliveira (12675614)

Lucas Barbosa Maciel (12608278)

Matheus Fleming Vaz (12541500)

Estudo de caso (Grupo 8)
(ZAZ2313 – Forragicultura I)

Pirassununga/SP - Campus “Fernando Costa”

2023

Sumário

1. Descrição estudo de caso 4.....	2
2. Introdução de espécies e região.....	3
3. Indicações e manejo.....	8
4. Recomendação mensal de manejo.....	12
5. Considerações finais.....	13
6. Referências bibliográficas.....	14

1. Estudo de caso 4:

Um produtor de Pirassununga possui uma área de capim-elefante irrigado e pastejado sob lotação rotativa no verão. Na tentativa de aumentar as taxas de lotação no período seco (inverno), apresentou-se como alternativa a sobressemeadura de espécies de inverno. Quais seriam suas recomendações sobre as possíveis espécies indicadas para sobressemeadura e procedimentos de manejo a serem adotados para que o produtor obtenha uma produção adequada da(s) espécie(s) sobressemeada(s)?

O grupo insere figuras e tabelas no texto sem fazer a chamada dos mesmos. Apesar do cultivar Kurumi ser um representante de capim-elefante anão, suas touceiras são largas e densas. Era preciso mencionar que o plantio do capim-kurumi fora feito em sulcos espaçados entre 0,7 e 0,8 metro para não dificultar o desenvolvimento das plantas forrageiras de inverno semeadas. Não fica claro para o produtor como será realizada a implantação das espécies de clima temperado. É mencionado em lanço e em área total. Durante os meses de outubro até março a área está submetida ao método de pastejo intermitente. A introdução seria no final do período das chuvas, mas não é mencionada a roçada, uma vez que o capim-kurumi apresenta uma estrutura bem desenvolvida na base e de difícil retirada por parte do pastejo animal.

Nota: 6,0

2. Introdução da região e espécies envolvidas:

Primeiramente, devemos introduzir o local onde se passa o estudo de caso. Pirassununga é uma cidade localizada no estado de São Paulo. **Hodiernamente se encontra** com 76.877 habitantes. Está situada a 627 metros acima do nível do mar. O clima de Pirassununga é considerado subtropical úmido (Cwa) com verão quente com grande volume pluviométrico e, o inverno seco com pouca chuva.

O extrato do balanço hídrico climatológico de Pirassununga está representado na **figura 1**, enquanto a **Figura 2** apresenta as temperaturas máximas e mínimas médias.

Figura 1 - Mapa de Pirassununga.



Wikipédia. 2013. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pirassununga>. Acesso em novembro de 2023.

Figura 2 - Extrato do balanço hídrico climatológico de Pirassununga/SP.

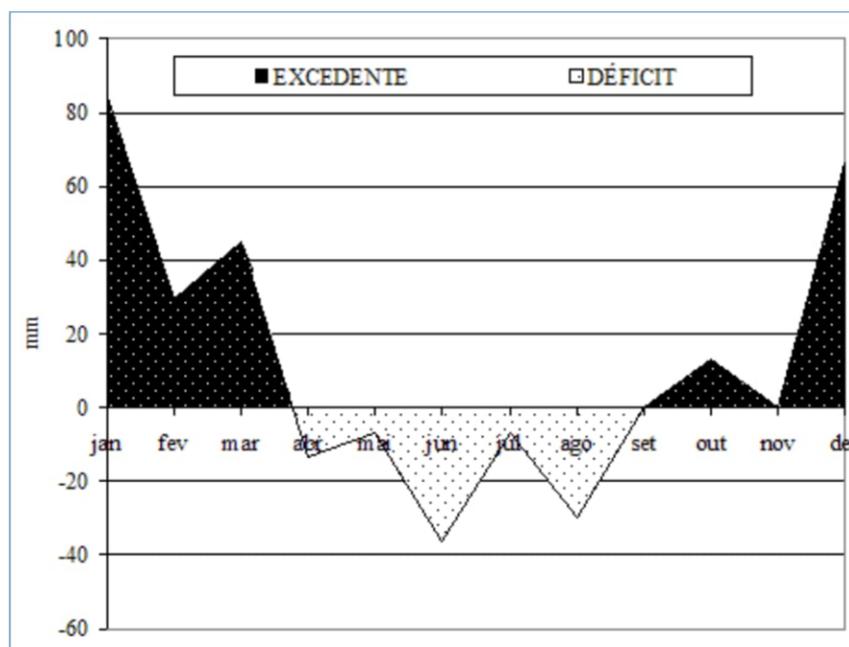
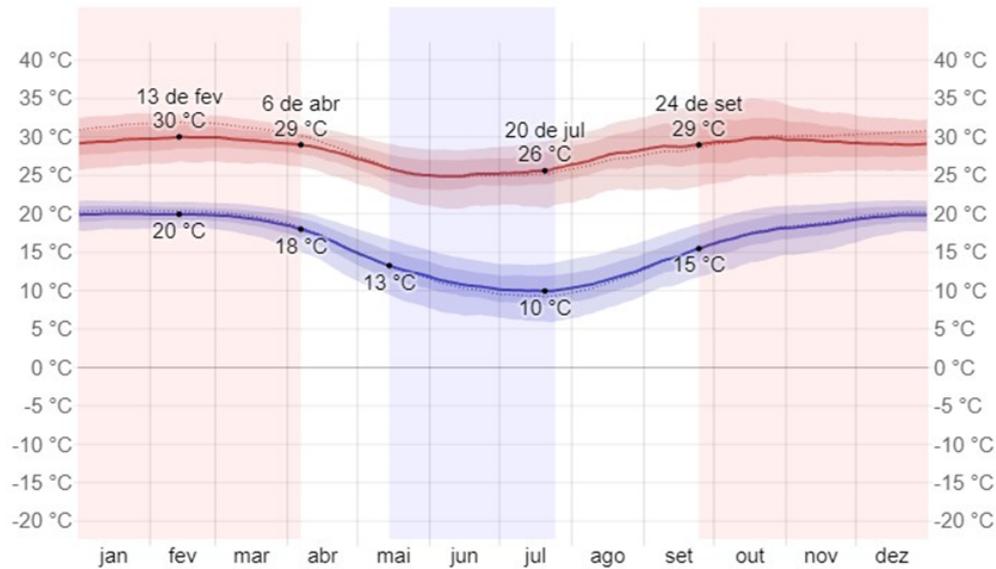


Figura 3 - Temperaturas máximas e mínimas médias em Pirassununga



Weather Spark. 2023. Disponível em:

<https://pt.weatherspark.com/y/30210/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Pirassununga-Brasil-durante-o-ano#Figures-Temperature>. Acesso em novembro de 2023.

Capim-elefante

Partindo para as espécies envolvidas no estudo de caso. Começamos com a planta já instalada na área em questão, o Capim-elefante (*Cenchrus purpureus*), mais especificamente da variedade Kurumi, geralmente utilizada para sistemas de pastejo. Essa é uma variedade de porte baixo e de ciclo perene. Caracterizando-se pelas touceiras em formato semiaberto, folhas e colmos verdes, além de internódios curtos. Não é adaptada a solos mal drenados e possui boa resistência ao frio e a períodos de seca. Desenvolvido pela EMBRAPA, possui materiais para consulta que estarão disponíveis nas referências bibliográficas. **Figura 4**

Figura 4 – Campo de Capim-elefante Kurumi.



Foto: Gomide, Carlos Augusto de Miranda.

Aveia Branca

É uma gramínea anual de inverno (*Avena sativa L.*). Geralmente cultivada no sul do país, não é tão rústica quanto à aveia preta. Possui colmo cilíndrico e nós sólidos. É utilizada como pastagem de inverno, para conservação em forma de feno ou até mesmo silagem. É pouco resistente à seca, no entanto, como na propriedade analisada há irrigação, isso não será problema.

Cultivar escolhida: IAC-7

Diferentemente das gramíneas tropicais, a aveia demonstra uma resposta positiva à adubação e irrigação durante os dias mais curtos do ano, permitindo um uso intensivo. Suas vantagens primárias incluem altas produções de grãos e palha, juntamente com características de precocidade, rusticidade e uma notável proporção folhas/caule devido às suas folhas largas. A relação carbono/nitrogênio é igualmente favorável para a prática de plantio direto na palha (PDP). Além disso, destaca-se pela elevada capacidade de perfilhamento. Assim como outras culturas de inverno, é importante considerar que condições desfavoráveis de calor e umidade podem propiciar o surgimento de doenças fúngicas. Portanto, a seleção do momento adequado de plantio, adaptado a cada região, desempenha um papel crucial. Esta variedade é reconhecida por sua origem conhecida, proporcionando garantias quanto às qualidades genéticas, sanitárias e fisiológicas das sementes adquiridas. **Figura 5**

Figura 5 – Campo de aveia branca.



A Lavoura. 2020. Disponível em: <https://alavoura.com.br/biblioteca/aveia-branca-mais-produtiva/>. Acesso em novembro de 2023.

Aveia Preta

Também é uma gramínea de inverno (*Avena strigosa Schreb.*). Possui colmo cilíndrico e nós sólidos. É uma espécie rústica, diferentemente da branca, possui resistência a solos pouco férteis, sendo bastante difundida nos estados da região sudeste, centro-oeste, além dos estados da região sul. Quando comparada a aveia branca, possui maior capacidade de perfilhamento e produz sementes menores. **Se destaca** também pela precocidade, característica extremamente interessante, considerando que essas plantas precisam produzir massa o mais rápido possível para aumentar o fornecimento de forragem no período de inverno para os animais da propriedade que está sendo analisada.

Cultivar escolhida: BRS Tropeira

A BRS Tropeira é uma variedade de aveia que apresenta uma alta capacidade de produção de forragem, um notável potencial de perfilhamento e habilidade para rebrotar após o corte ou pastejo. Seu ciclo, considerado de duração média, abrange um subperíodo desde a emergência até o florescimento, aproximadamente 85 dias, proporcionando benefícios adicionais com mais dias disponíveis para pastejo. Em média, cada corte ou pastejo aumenta o ciclo em 10 a 15 dias. **Figura 6**

Essa cultivar destaca-se por seu desempenho excepcional em solos ácidos, o que é especialmente relevante em áreas de pastagem. Contudo, em solos devidamente corrigidos e adubados, ela expressa de maneira mais eficiente seu potencial para a produção de matéria seca.

Figura 6 – Campo de aveia preta



Engormix. 2013. Disponível em:

https://pt.engormix.com/pecuaria-corte/miscellaneous/aveia-preta-alternativa-cultivo_a38455/. Acesso em novembro de 2023.

Centeio

O centeio (*Secale cereale*) é uma planta da família das gramíneas reconhecida por sua capacidade de se adaptar a diversas condições climáticas, especialmente em regiões mais frias. Apresenta um ciclo de crescimento mais curto, o que o torna uma opção atraente para a produção de forragem em determinadas épocas do ano.

Essa planta é uma fonte nutritiva valiosa para animais de pastagem, destacando-se por sua qualidade nutricional que inclui teores significativos de proteínas, fibras e outros nutrientes essenciais. Sua compatibilidade com sistemas de pastejo, juntamente com sua rusticidade e resistência a algumas doenças, fazem do centeio uma escolha viável para o cultivo. Além disso, a inclusão do centeio em sistemas de rotação de culturas pode trazer benefícios adicionais, como melhorias na estrutura do solo e a redução de pragas e doenças.

Cultivar escolhida: BRS Serrano

A BRS Serrano demonstra elevada tolerância à bacteriose, ao vírus do mosaico do trigo (VMT) e ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). Além disso, apresenta resistência à ferrugem da folha, oídio, septoriose e carvão. É classificada como moderadamente suscetível à mancha marrom, e suscetível à ferrugem do colmo, giberela e brusone. Destaca-se por sua moderação na resistência à debulha natural e à germinação na espiga, sendo altamente tolerante ao crescimento. **Figura 7**

Visto isso, este cultivar representa uma escolha excelente para atividades de pastejo e como cobertura de solo, desempenhando um papel fundamental em sistemas de produção que envolvem a rotação de culturas de inverno.

Figura 7 - campo de centeio



Embrapa. 2018. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/168/centeio---brs-serrano>. Acesso em novembro de 2023

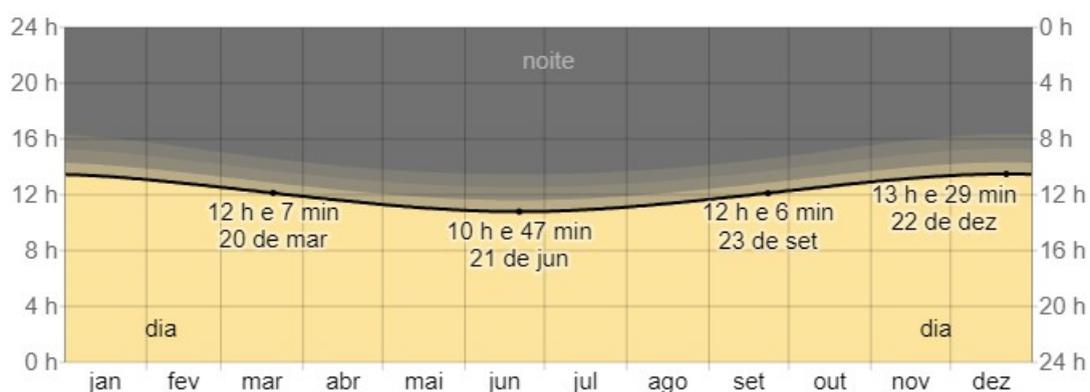
3. Indicações e manejo

Considerando a necessidade de aumentar a taxa de lotação no inverno, se faz necessário uma mudança no manejo e na implantação de um novo sistema de pastejo, junto a introdução de espécies forrageiras temperadas.

Como estratégia para melhorar a eficiência produtiva e melhor aproveitamento da forragem implantada, se faz necessário a adoção de uma divisão da área em piquetes em forma de faixas com a utilização de cercas móveis, para realização do método de pastejo intermitente, com lotação variável nessas divisões. Esse tipo de sistema de piqueteamento permite que o produtor controle melhor o desenvolvimento e manutenção de suas pastagens. Esse tipo de manejo é uma estratégia sustentável, pois ajuda a evitar a degradação das pastagens, garantindo uma disponibilidade contínua de forragem, auxilia na recuperação na melhoria e na qualidade, junto a isso, ajuda na redução de carga de parasitas, pois os animais são movidos a áreas diferentes diminuindo a exposição contínuas aos mesmos agentes patogênicos. Por fim, esse tipo de manejo permite o uso mais eficiente dos recursos disponíveis, como água e o solo da propriedade, evitando a degradação excessiva em um único local.

Partindo do princípio que as indicações e manejo se iniciaram no mês de janeiro, essa época do ano se caracteriza pela abundância pluviométrica, por fotoperíodos mais longos durante o dia, logo, a espécie já implantada no local, o capim-elefante cv. Kurumi irá se desenvolver com facilidade, pois esta é uma espécie tropical. Logo, é preciso que o produtor **utilize** da estratégia do piqueteamento em faixas, e transforme a área irrigada do capim, que antes não possuía nenhuma divisão, em uma área dividida em quatro faixas por meio de cercas móveis.

Figura 8 - Fotoperíodo em Pirassununga.



Weather Spark. 2023. Disponível em:

<https://pt.weatherspark.com/y/30210/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Pirassununga-Brasil-durante-o-ano#Figures-Temperature>. Acesso em novembro de 2023.

Onde está indicada essa figura no texto?

Uma cerca móvel para gado é um tipo de estrutura de contenção temporária usada na pecuária para delimitar áreas de pastagem ou para direcionar o movimento do gado. Ela é projetada para ser fácil de mover e ajustar, permitindo que o produtor altere a configuração do pasto conforme necessário. Essa flexibilidade é particularmente útil em sistemas de pastejo intermitente, nos quais os animais são movidos regularmente para diferentes áreas para otimizar o uso da pastagem. A cerca móvel para gado geralmente é composta por elementos leves e portáteis, como estacas, postes, fios e, em alguns casos, painéis. Alguns sistemas utilizam cercas elétricas temporárias para criar uma barreira psicológica, onde o gado aprende a respeitar os limites da cerca devido a estímulos elétricos leves. **Figura 9**

Figura 9 - cerca móvel em criação de gado de corte.



Fazenda Ecológica. 2023. Disponível em:

<https://fazendaecologica.com.br/cerca-eletrica-movel-padrao-fazenda-ecologica-nova-evolucao/>. Acesso em novembro de 2023.

Diante disso, nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril, meses do ano no qual os índices pluviométricos e o fotoperíodo são favoráveis para o crescimento do capim, o manejo que será necessário nas áreas ddividas do capim serão respectivamente:

- Fazer a divisão da área em quatro faixas com o mesmo dimensionamento, utilizando de cercas móveis, garantindo também que todos os piquetes consigam ser irrigados pelo sistema.
- Se atentar a altura de entrada e saída do capim. O capim-elefante cv kurumi, tem como altura de entrada 80 cm, já a saída é de 30 a 40 cm. Logo, o produtor deve introduzir os animais no piquete quando este atingir a altura recomendada e retirá-los quando a altura de saída for atingida.

Com relação aos meses onde há boa precipitação, esse será o manejo necessário para que haja uma produtividade exitosa.

Já no mês de maio, como solução para a problemática de redução de forragem disponível no período de inverno, é necessário a introdução de forrageiras de clima temperado, para tal, será realizada a adoção de um manejo tanto quanto diferenciado do período de águas. Diante disso, para que este seja implementado, são necessários os seguintes passos:

- Realizar rebaixamento escalonado do capim-elefante em cada faixa. Para que isso seja possível, é preciso adotar uma superlotação de animais, a fim de realizar o pastejo severo, onde a altura de saída seria de 30 a 40 cm no período das águas, passando a ser 20 cm. Essa altura deverá ser atingida em 1 dia, considerando que a altura de entrada para permitir esse manejo, foi em torno de 30 cm.
- Na faixa onde a altura do capim se encontra em 20 cm, o produtor irá realizar a sobressemeadura a lanço de mix de sementes com aveia branca (IAC-7)(20%) + aveia preta (BRS Tropeira)(50%)+ centeio (BRS Serrano)(30%), sempre considerando 20% a mais de sementes do que o calculado por área. É importante ressaltar que a pastagem deverá ser irrigada para que haja o desenvolvimento esperado das gramíneas de inverno.
- No dia seguinte levar os animais a faixa que foi sobressemeada, com intuito de realizar a técnica de parcagem (utilização do pisoteamento do solo por parte dos bovinos para melhor penetração e o contato das sementes com o solo), fazendo com que estes rebaixem o pasto de 20 cm de altura para 15 a 10 cm de saída.
- .Realizar esse ciclo em todas as 4 faixas, seguindo o esquema: **Tabela 1**

Considere D1 = Dia 1 e F1 = Faixa 1, e assim subsequentemente.

Tabela 1: Indicação de divisão da área em quatro faixas.

Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4
----------------	----------------	----------------	----------------

Tabela 2: Manejo diário, aplicando as técnicas ditas anteriormente:

Dias de Maio	Manejo a ser seguido
24/05 - D1	F1 - Rebaixamento da pastagem.
25/05 - D2	F1 - Sobressemeadura. F2 - Rebaixamento da pastagem.

26/05 - D3	F1 - Parcagem. F2 - Sobressemeadura.
27/05 - D4	F2 - Parcagem.
28/05 - D5	F3 - Rebaixamento da pastagem.
29/05 - D6	F3 - Sobressemeadura. F4 - Rebaixamento da pastagem.
30/05 - D7	F3 - Parcagem. F4 - Sobressemeadura.
31/05 - D8	F4 - Parcagem.

Após realizado os devidos manejos, os animais deverão ser retirados da área, para permitir o desenvolvimento das plantas. Os animais serão confinados, onde receberão suplementação no cocho com silagem de milho. Tal suplementação será realizada do dia 01 de junho até o dia 30 de junho. No dia 01 de julho, os animais serão reintroduzidos na área, onde a pastagem já estará apta a ser pastejada.

O mix de forrageiras temperadas introduzidas nas faixas tem altura de entrada de 25 a 30cm, e saída de 10 cm. Logo, no dia 01/07 o produtor irá introduzir esses animais na faixa em que as forrageiras tenham obtido um desenvolvimento mais próximo as 25/30 cm de altura, retirá-los quando este atingir a altura de saída correta, realocando os animais nas próximas faixas, sempre respeitando as alturas das forrageiras, conseqüentemente, permitindo maior aproveitamento antes do início das chuvas.

A adoção desse manejo no período de seca e inverno anual, tem como finalidade garantir ao produtor um aumento na taxa de lotação por faixa na área. Isso se deve ao fato de que há maior controle de alturas tanto de entrada, quanto de saída, além de elevar o tempo de descanso para as pastagens se recuperarem pós-pastejo e, principalmente pela introdução de espécies com desenvolvimento interessante em um período onde o Kurumi não vai se desenvolver tão bem, justamente por conta dessas espécies que estão sendo introduzidas serem gramíneas temperadas, ou seja, adaptadas ao inverno. Junto a isso, a introdução dessas gramíneas na área previne a erosão, favorece a nutrição dos animais por conta da variação de nutrientes presentes nas diferentes plantas, e nutrição do solo que, posteriormente permite o pleno desenvolvimento do Kurumi no período de águas.

4. Recomendação mensal de manejo

Segue abaixo uma tabela de recomendações mensal, do manejo que deve ser seguido para aumento da taxa de lotação das faixas no período de seca, e melhor aproveitamento da área irrigada do capim-elefante cv kurumi utilizado pelo produtor:

Tabela 3: Recomendações mensais de manejo.

Mês	Manejo recomendado
Janeiro	<ul style="list-style-type: none">- Dividir a propriedade em 4 faixas, com uso de cercas móveis;- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Fevereiro	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Março	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Abril	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Maio	<ul style="list-style-type: none">- Manejo recomendado na tabela 2.
Junho	<ul style="list-style-type: none">- 01/06: Animais serão confinados;- 01 a 30/06: Suplementação com silagem de milho no cocho.- 01 a 30/06: Desenvolvimento das gramíneas do Mix [Aveia preta (BRS Tropeira) + Aveia branca (IAC-7) + Centeio (BRS Serrano)]
Julho	<ul style="list-style-type: none">- 01/07: Animais reintroduzidos nas faixas (piquetes);- Pastejo intermitente com lotação variável (Mix): Entrada 30 cm/ saída 10 cm.
Agosto	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente com lotação variável (Mix): Entrada 30 cm/ saída 10 cm.
Setembro	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Outubro	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Novembro	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.
Dezembro	<ul style="list-style-type: none">- Pastejo intermitente em faixas com lotação variável (Kurumi): entrada 80 cm/ saída 30 a 40 cm.

5. Considerações finais

O manejo proposto para a área de capim-elefante irrigado e pastejado sob lotação rotativa em Pirassununga apresenta uma abordagem estratégica e adaptativa para otimizar a produção de forragem ao longo do ano, especialmente durante o período seco e inverno. A introdução de gramíneas de inverno, como a aveia branca, aveia preta e centeio, por meio de sobressemeadura, é uma estratégia eficaz para aumentar a oferta de forragem durante os meses em que o capim-elefante (cv. Kurumi) pode apresentar menor crescimento.

A utilização de cercas móveis para implementar o método de pastejo intermitente, com lotação variável, proporciona maior controle sobre a altura de entrada e saída do capim-elefante, contribuindo para o manejo eficiente da pastagem. A criação de faixas delimitadas por cercas móveis facilita a implementação do sistema proposto, permitindo o ajuste da pressão de pastejo e garantindo períodos adequados de descanso para a recuperação da pastagem.

O desenvolvimento escalonado do capim-elefante nas faixas, seguido pela introdução das gramíneas de inverno por meio de sobressemeadura, mostra uma abordagem cuidadosa para garantir uma transição suave entre as estações. Além disso, a superlotação controlada para realizar o pastejo severo antes da sobressemeadura contribui para preparar o terreno para a germinação das novas sementes.

A estratégia de confinamento e suplementação com silagem de milho durante o período de desenvolvimento das gramíneas de inverno demonstra um entendimento prático das demandas nutricionais dos animais, assegurando seu bem-estar durante a transição entre pastagens.

A recomendação mensal de manejo fornece uma diretriz clara ao produtor, indicando as práticas específicas a serem adotadas em cada mês do ano. Isso inclui períodos de pastejo intermitente para o capim-elefante e a introdução controlada das gramíneas de inverno nas faixas.

Em resumo, a integração de práticas de manejo adaptativas, como a introdução de espécies forrageiras de inverno e a implementação de um sistema de pastejo intermitente com lotação variável, visa otimizar o uso da área irrigada, aumentar a taxa de lotação e melhorar a sustentabilidade do sistema de produção pecuária em Pirassununga. No entanto, é fundamental monitorar de perto o desempenho da pastagem ao longo do tempo, ajustando as práticas de manejo conforme necessário para alcançar os melhores resultados em termos de produtividade e saúde do sistema.

6. Referências Bibliográficas:

Capim-elefante (*Cenchrus purpureus*):

Embrapa. (2015). Formação e Utilização de Pastagem de Capim-elefante em Sistemas Intensivos de Produção de Leite. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/595898/formacao-e-utilizacao-d-e-pastagem-de-capim-elefante-em-sistemas-intensivos-de-producao-de-leite>. Acessado em novembro de 2023

Aveia Branca (*Avena sativa* L.) e Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.):

Lavoura. (2012). Aveia branca mais produtiva. Disponível em: <https://alavoura.com.br/biblioteca/aveia-branca-mais-produtiva/>. Acessado em novembro de 2023.

Engormix. (2013). Aveia preta - Alternativa de cultivo no outono/inverno. Disponível em: https://pt.engormix.com/pecuaria-corte/miscellaneous/aveia-preta-alternativa-cultivo_a38455/. Acessado em novembro de 2023.

Centeio (*Secale cereale*):

Embrapa Trigo. (2023). Centeio: recomendações técnicas de cultivo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/trigo/cultivos/centeio>. Acessado em novembro de 2023.

Sobressemeadura:

Embrapa. (2023). Sobressemeadura de gramíneas de inverno em pastagens de verão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1087239/sobressemeadura-de-gramineas-de-inverno-em-pastagens-de-verao>. Acessado em novembro de 2023.

Pastejo Rotativo e Divisão de Piquetes:

Freitas, A. K. M., et al. (2018). Estratégias de manejo de pastagens: pastejo rotativo e lotação contínua. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1100616/1/DOC217.pdf>. Acessado em novembro de 2023.

Cercas Móveis e Pastejo Racional:

Fazenda Ecológica. (2022). Cerca elétrica móvel padrão Fazenda Ecológica - Nova Evolução. Disponível em: <https://fazendaecologica.com.br/cerca-eletrica-movel-padrao-fazenda-ecologica-nova-evolucao/>. Acessado em novembro de 2023.