



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

KAYLAINE MARTINS DE SOUZA
NATALHA SILVA DE OLIVEIRA
VICTOR TONETTO MARQUES

**ESTUDO DE CASO: SOBRESSEMEADURA DE AVEIA-PRETA (*Avena strigosa*) EM
PASTO DE TIFTON-85 (*Cynodon spp.*) PARA OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE
FENO**

Pirassununga/SP

2023



KAYLAINE MARTINS DE SOUZA
NATALHA SILVA DE OLIVEIRA
VICTOR TONETTO MARQUES

**ESTUDO DE CASO: SOBRESSEMEADURA DE AVEIA-PRETA (*Avena strigosa*) EM
PASTO DE TIFTON-85 (*Cynodon spp.*) PARA OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE
FENO**

Estudo de caso apresentado à disciplina de Forragicultura I ministrada pela Prof^a. Dr^a. Lilian Elgalise Techio Pereira e pelo Prof. Dr. Valdo Rodrigues Herling aos graduandos em Zootecnia da Faculdade Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA/USP).

Pirassununga/SP

2023

RESUMO

Este estudo visa realizar recomendações em relação à sobressemeadura da gramínea Tifton 85 com a aveia-preta no campus da USP em Pirassununga/SP para a fenação. O clima subtropical úmido da região, marcado por invernos secos e verões quentes, cria desafios para a produção de forragem durante os meses mais secos, demandando estratégias de manejo específicas. A análise das condições climáticas revelou um período concentrado de chuvas entre outubro e março, com meses mais secos entre março e outubro. O balanço hídrico indicou momentos críticos de estresse hídrico entre junho e setembro, afetando o desenvolvimento vegetal e potencialmente inviabilizando a produção na seca. Assim sendo, as recomendações consideram como opções a implantação de aveia preta (BRS Tropeira e BRS Pampeana), aveia branca (URS Monarca) e triticale (BRS Harmonia e BRS Surubim), que se adaptam a região e às condições climáticas, desde que seja realizada a irrigação nos períodos críticos. Estratégias de sobressemeadura são propostas para preencher lacunas forrageiras no outono-inverno. Recomenda-se o corte preciso do Tifton 85 em abril para permitir o estabelecimento adequado da cultura de inverno. São descritos também aspectos quanto à implantação, semeadura e cuidados na produção de feno, desde o corte, enleiramento, recolhimento e armazenamento. Por meio desse estudo de caso, foi possível descrever alternativas para a otimização da produção de feno a partir das condições propostas.

Palavras-chave: Fenação; Irrigação; Manejo de forrageiras.

O grupo apresenta um trabalho extenso fruto da compilação na literatura de texto pronto, copiado e colado. Há inúmeras informações, no entanto, o grupo não conseguiu indicar com a certeza absoluta qual planta forrageira deverá ser indicada à Prefeitura para a implantação, corte e produção de feno. Estas espécies e cultivares não seriam adequadas mais para a região sul do Brasil? Normalmente, a escolha da planta para conservação deve ser feita pensando no melhor valor nutritivo com a sua idade de crescimento. A floração não pode ser indicativo de melhor momento para o corte. Plantas com 50% de floração já estão na curva descendente de crescimento e acúmulo de matéria seca. Portanto, com valor nutritivo prejudicado. A aveia é uma planta que deve ser prioritariamente cortada, adubada e irrigada para retornar ao novo crescimento. Assim, sempre se colhe forragem de ótimo valor nutritivo.

Nota: 6,0

Digite o texto aqui
Digite o texto aqui
Digite o texto aqui

ABSTRACT

This study aims to make recommendations regarding overseeding Tifton 85 grass with black oats at the University of São Paulo's campus in Pirassununga, São Paulo, for haymaking purposes. The region's humid subtropical climate, characterized by dry winters and hot summers, poses challenges for forage production during the drier months, requiring specific management strategies. Analysis of the climatic conditions revealed a concentrated rainy period between October and March, with drier months from March to October. The water balance indicated critical moments of water stress between June and September, affecting plant development and potentially rendering production unviable during the dry season. Therefore, the recommendations consider options such as implementing black oats (BRS Tropeira and BRS Pampeana), white oats (URS Monarca), and triticale (BRS Harmonia and BRS Surubim), which adapt to the region and climate conditions, provided irrigation is performed during critical periods. Overseeding strategies are proposed to fill forage gaps in the autumn-winter season. Precise cutting of Tifton 85 in April is recommended to allow proper establishment of the winter crop. Additionally, aspects regarding implementation, sowing, and care in hay production, from cutting and windrowing to gathering and storage, are described. Through this case study, it was possible to outline alternatives for optimizing hay production based on the proposed conditions.

Keywords: Haymaking; Irrigation; Forage management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. JUSTIFICATIVA.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	9
5. CARACTERÍSTICAS AGROMETEOROLÓGICAS.....	10
5.1. CLIMA - PIRASSUNUNGA (SP).....	10
5.2. BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO.....	13
6. ESPÉCIES FORRAGEIRAS.....	15
6.1. TIFTON 85.....	15
6.2. AVEIA-PRETA.....	17
6.2.1. CULTIVARES DE AVEIA PRETA.....	19
6.2.1.1. AVEIA PRETA BRS TROPEIRA.....	19
6.2.1.2. AVEIA PRETA BRS PAMPEANA.....	20
6.3. OUTRAS FORRAGEIRAS TEMPERADAS.....	20
6.3.1. AVEIA BRANCA.....	20
6.3.1.1. AVEIA BRANCA URS MONARCA.....	21
6.3.2. TRITICALE.....	22
6.3.2.1. TRITICALE BRS HARMONIA.....	22
6.3.2.2. TRITICALE BRS SURUBIM.....	23
7. IMPLANTAÇÃO E MANEJO.....	24
7.1. SOBRESSEMEADURA.....	24
7.2. FENAÇÃO.....	26
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A região de Pirassununga, no estado de São Paulo, desfruta de uma posição geográfica significativa, com altitude de 640 m, segundo o sistema internacional de Köppen (FERRARI, 2012). No entanto, está sujeita a variações climáticas que impactam diretamente na produção agrícola. Considerando o exposto, o presente estudo de caso proposto surge da necessidade de aprimorar as práticas de fenação em uma área específica do campus da USP, na qual o capim Tifton 85 tem sido a gramínea predominante, mantida ao longo dos anos mediante correções e fertilizações frequentes.

Os meses identificados como menos propícios ao desenvolvimento vegetal devido ao estresse hídrico, de junho a setembro, representam um desafio a ser enfrentado no planejamento e manejo das pastagens (SISDAGRO, 2023). A escolha adequada das espécies, o manejo dos cortes e a necessidade de irrigação são aspectos cruciais a serem considerados para garantir a eficiência e a produtividade da área de fenação.

Assim sendo, o capim Tifton 85, uma espécie pertencente ao gênero *Cynodon*, destaca-se por sua relevância na promoção de pastagens saudáveis e de alta produtividade. Sua manutenção requer um bom planejamento que considera desde a seleção criteriosa do local de plantio até uma gestão contínua, conforme indicado por Almeida (2016). Essa gramínea, reconhecida por sua resistência e adaptabilidade, tem sido uma escolha consistente para regiões que demandam pastagens de qualidade.

Por outro lado, a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) assume um papel fundamental durante o outono e o inverno, período no qual demonstra sua capacidade de suprir as necessidades forrageiras (ALMEIDA, 2016). Originalmente associada ao clima do sul do Brasil, essa gramínea tem se adaptado e mostrado viabilidade também na região Sudeste, conforme observado por Carvalho *et al.* (2022). Sua versatilidade climática e habilidade em complementar os déficits de forragem durante as estações mais frias a tornam uma opção estratégica para a conservação de pastagens nesses períodos desafiadores.

O intuito de introduzir a aveia-preta para conservação durante a estação seca é um passo que busca otimizar a utilização dessa área e requer uma análise técnica detalhada. Neste contexto, este estudo visa oferecer embasamento científico para as decisões do prefeito do campus, considerando a viabilidade da sobressemeadura de aveia-preta sobre a área já ocupada pelo Tifton 85.

Em suma, este estudo tem como objetivo central avaliar a possibilidade e as implicações da sobressemeadura de aveia-preta sobre o Tifton 85 na área destinada à fenação,

bem como analisar as exigências de irrigação para o cultivo de outras cultivares no local e estabelecer estratégias de manejo que otimizem a produção de feno. Por meio desse estudo, pretende-se fornecer informações técnicas fundamentais para embasar decisões que visam aprimorar a eficiência e a qualidade da produção de feno no campus da USP em Pirassununga/SP.

2. JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento do estudo de caso e das recomendações quanto a necessidade de irrigação, espécie de gramínea temperada a ser implantada e seu respectivo manejo foram elaborados a partir da seguinte proposta:

*“O prefeito do campus da USP em Pirassununga/SP pretende realizar inovações em uma área utilizada para confecção de feno localizada na rotatória do prédio central (12 hectares), que se encontra ocupada com a gramínea Tifton 85 há vários anos. Constantemente, o solo é corrigido e fertilizado. Há **implantado** um sistema de irrigação por aspersão, mas o prefeito diz não ser necessário. Além disso, ele gostaria de implantar aveia-preta para conservação na forma de feno durante a época seca. Como responsável técnico pela área, quais seriam suas recomendações quanto a necessidade de irrigação, a espécie escolhida e o manejo de cortes para produção de feno?”*

Este estudo de caso é fundamental para embasar as decisões do prefeito do campus da USP em Pirassununga/SP, que busca melhorar a eficiência da área de fenação. A sobresemeadura de aveia-preta sob um local com Tifton 85 previamente implantado representa uma mudança significativa, e é crucial entender as implicações dessa substituição. Além disso, o manejo adequado e a necessidade de irrigação são fatores-chave para otimizar a produção de feno.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Este estudo tem como objetivo geral avaliar a **viabilidade teórica** da sobressemeadura da gramínea Tifton 85 com a aveia-preta na área de fenação do campus da USP em Pirassununga/SP, considerando as possíveis implicações da sobressemeadura, a necessidade de irrigação no manejo da aveia-preta e estratégias de manejo de cortes visando otimizar a produção de feno de aveia-preta.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar uma **revisão teórica** sobre as características e exigências de cultivo da Tifton 85 e da aveia-preta, destacando seus impactos na produção de feno.
2. Investigar **com base na literatura científica os** efeitos da sobressemeadura de aveia-preta no Tifton 85.
3. Analisar a **necessidade de irrigação na cultura da aveia-preta, considerando** fatores como pluviosidade, características do solo e exigências hídricas da planta.
4. Propor, **com base na literatura, estratégias teóricas de manejo** de cortes para otimizar a qualidade e quantidade do feno produzido a partir da aveia-preta.

Ao grupo foi proposto verificar a viabilidade da utilização da aveia em sobressemeadura em área de fenação do capim-tifton-85. Com base em estudos prévios, o grupo já deveria ter a noção da viabilidade da implantação.

4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área destinada à sobressemeadura está situada na região central do campus Fernando Costa em Pirassununga, São Paulo. As coordenadas geográficas aproximadas são 21°57'37"S 47°27'52"W, abrangendo uma área adjacente à rotatória do prédio central da instituição. A área designada para a sobressemeadura compreende aproximadamente 12 hectares (Figura 1).

Figura 1 - Imagem aérea do local do estudo



Fonte: Google Earth (2023)

Em relação às características do solo e topográficas, o solo da região de Pirassununga é variado, predominando o Latossolo Vermelho-amarelo, Latossolo Vermelho-escuro e Podzólico Vermelho amarelo, enquanto o relevo na região é suave ondulado, em que a região de plantio do Tifton e sobressemeadura de outra espécie é mais plana, com declive suave que favorece a agricultura e a pecuária, possibilitando a implementação de cultivos diversos e pastagens (LOSSARDO *et al*, 2014).

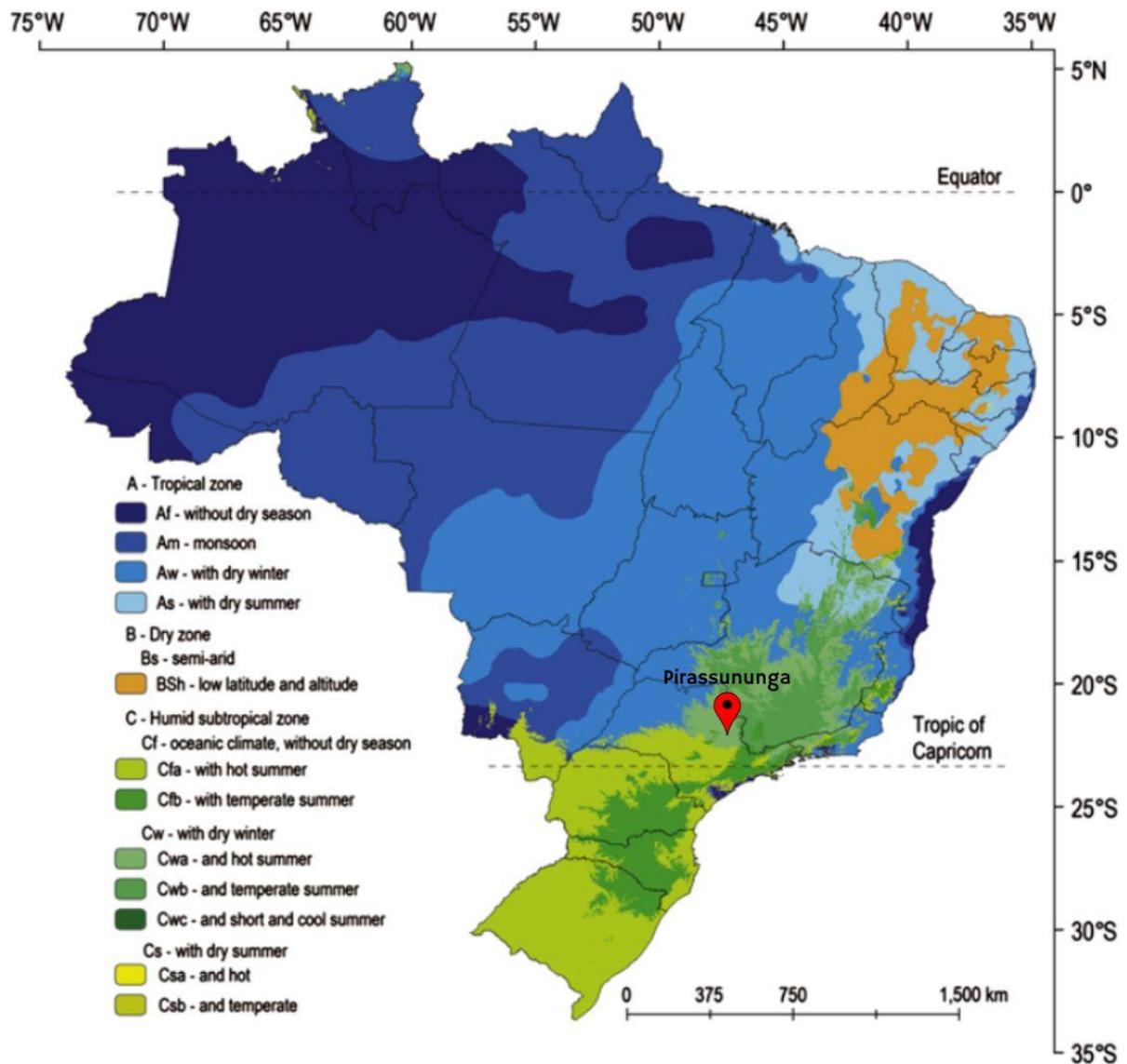
5. CARACTERÍSTICAS AGROMETEOROLÓGICAS

Antes de prosseguir para as recomendações específicas é interessante caracterizar as condições agrometeorológicas do local para que a implementação da cultura se enquadre de maneira mais adequada.

5.1. CLIMA - PIRASSUNUNGA (SP)

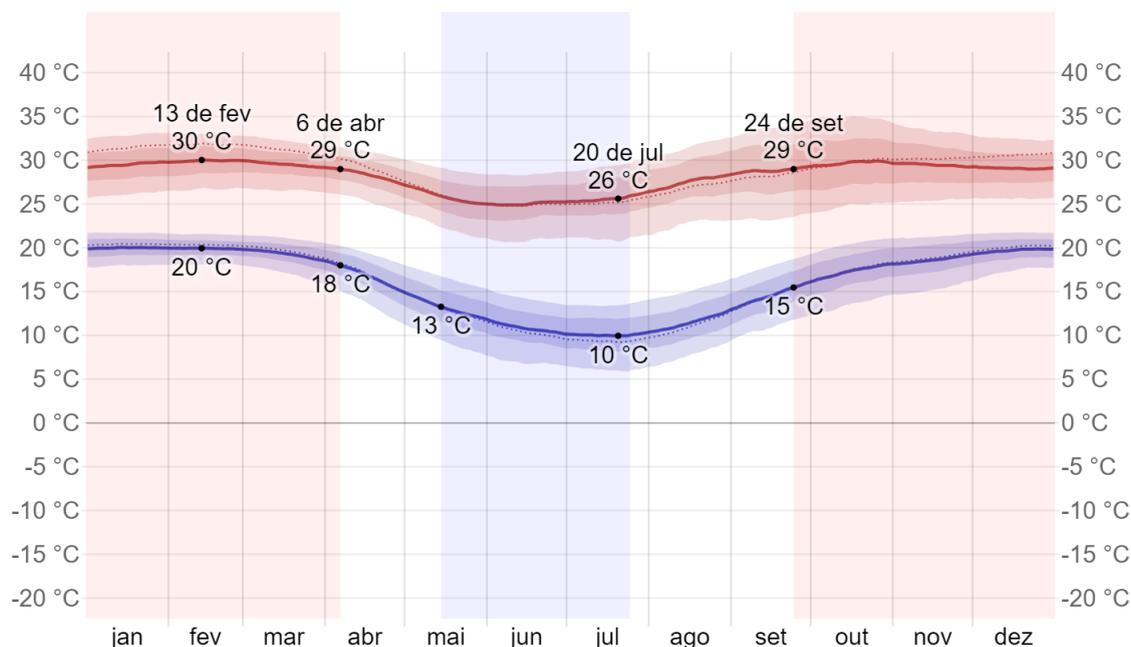
Pirassununga é um município brasileiro localizado no estado de São Paulo, possui altitude de 640 m e tem seu clima caracterizado como Cwa (Figura 2), segundo o sistema internacional de Köppen (FERRARI, 2012; ALVARES *et al.*, 2014). Ou seja, suas condições são marcadas pelo clima subtropical úmido com inverno seco e verão quente. Sendo assim, é marcado por possuir, nos meses mais frios, temperaturas médias dentro da faixa de $\geq -3^{\circ}\text{C}$ e $< 18^{\circ}\text{C}$ e precipitação menor do que 40 mm no mês mais seco. Enquanto, nos meses mais quentes, apresenta temperaturas médias $\geq 22^{\circ}\text{C}$ e precipitação no mês mais úmido do verão equivalente a valores maiores ou iguais a 10 vezes a precipitação do mês mais seco do inverno (ALVARES *et al.*, 2014).

Figura 2 - Mapa Classificação Climática do Brasil Segundo Köppen (1936)



Fonte: Adaptado de ALVARES *et al.* (2014)

O período que engloba a estação quente tem duração de 24 de setembro a 6 de abril, com temperatura máxima média de 29°C (WEATHER SPARK, 2023). Enquanto o período mais frio se caracteriza por temperatura máxima média de 26°C, porém com médias de temperatura por volta de 18°C, abrangendo o período de 14 de maio a 24 de julho (FERRARI, 2012; WEATHER SPARK, 2023). As variações de temperatura ao longo do ano em Pirassununga podem ser observadas na Figura 3.

Figura 3 - Gráfico de Temperaturas Máximas e Mínimas Mensais em Pirassununga (SP)

Fonte: WEATHER SPARK (2023)

No que diz respeito à precipitação mensal, é possível observar o comportamento de concentração do regime de chuvas entre 21 de outubro a 30 de março, havendo mais dias cuja precipitação se iguala ou supera 1 mm e tendo janeiro como o mês com mais dias de precipitação, com 20,6 dias em média. Enquanto o período seco abrange de 30 de março a 21 de outubro, onde julho possui a menor média de precipitação, com apenas 2,7 dias (WEATHER SPARK, 2023). Para maior detalhamento destes dados, conferir a Tabela 1.

Tabela 1 - Dias de Precipitação por Mês em Pirassununga (SP)

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Chuva (dias*)	20,6	17,4	14,8	8,0	6,2	3,9	2,7	3,4	7,2	11,2	14,8	19,6

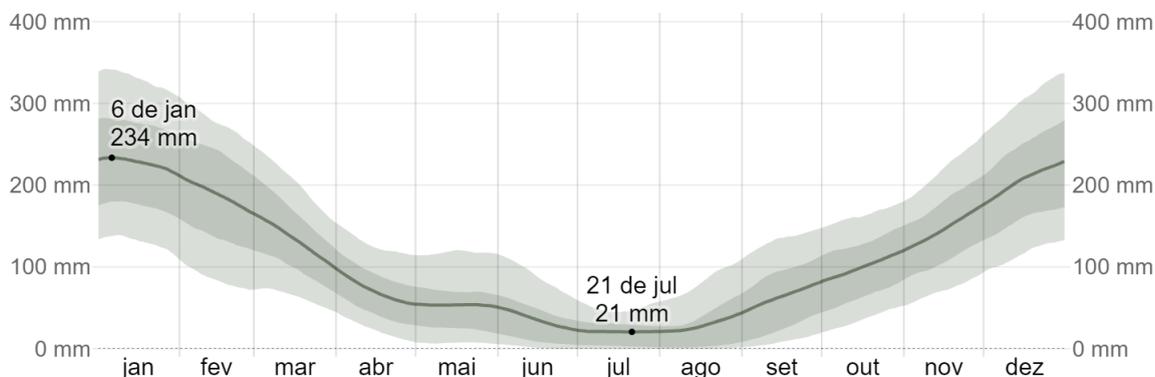
Legenda: *Foram considerados dias com precipitação aqueles cuja precipitação líquida fosse equivalente ou superior a 1 mm.

Fonte: WEATHER SPARK (2023)

Além do que foi exposto, é importante ressaltar que a precipitação acumulada que corrobora para evidenciar a sazonalidade e visualizar disparidade da concentração de chuvas no período das águas quando comparado à seca. Isso fica claro quando **se coloca coloca-se** em paralelo o mês mais chuvoso, janeiro, com média de 228,6 mm em relação ao mês mais seco, julho,

com média de 20,7 mm acumulados(WEATHER SPARK, 2023). Tal relação pode ser verificada na Figura 4 e Tabela 2.

Figura 4 - Gráfico de Pluviosidade Média Mensal em Pirassununga (SP)



Fonte: WEATHER SPARK (2023)

Tabela 2 - Precipitação Acumulada Mensal em Pirassununga (SP)

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Chuva (mm)	228,6	195,5	134,0	69,9	53,5	35,6	20,7	27,1	63,4	100,1	144,8	209,2

Fonte: WEATHER SPARK (2023)

5.2. BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO

Combinado às condições climáticas da região, se faz necessário a combinação destes dados com o balanço hídrico climatológico de forma a ter uma avaliação mais precisa sobre a disponibilidade de água no solo. Isso visto que tal disponibilidade é o que garante o sucesso ou não de determinada cultura na região, sobretudo na época seca. Sendo assim, para a elaboração do balanço hídrico climatológico foram utilizados dados coletados no SISDAGRO.

Pelo site oficial do SISDAGRO, o município de Pirassununga (SP) considera os dados meteorológicos para balanço hídrico climatológico da estação meteorológica de Casa Branca (SP). Para tal avaliação foi adotado o valor de capacidade de água disponível no solo (CAD) equivalente a 100 mm/m. E, observou-se que o armazenamento de água no solo se mostra máximo nos meses de dezembro a março, decaindo a partir de abril e apresentando valores expressivos de déficit hídrico de julho a setembro (SISDAGRO, 2023). Os dados detalhados do balanço hídrico climatológico podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Tabela Balanço Hídrico Climatológico da Estação Casa Branca (SP) (CAD = 100)

Mês	ETo	ETc	P	ARM	ALT	ETr	T	DEF	EXC
Jan	129,52	129,52	312,35	100,00	0,00	129,52	23,66	0,00	182,82
Fev	122,65	122,65	253,54	100,00	0,00	122,65	23,81	0,00	130,89
Mar	123,71	123,71	223,04	100,00	0,00	123,71	23,29	0,00	99,33
Abr	106,33	106,33	94,87	89,17	-10,83	105,70	21,79	0,63	0,00
Mai	85,23	85,23	80,25	84,84	-4,34	84,59	18,73	0,65	0,00
Jun	75,59	75,59	30,66	54,13	-30,71	61,37	17,15	14,23	0,00
Jul	85,56	85,56	26,54	30,00	-24,13	50,67	17,07	34,89	0,00
Ago	107,36	107,36	31,05	13,99	-16,01	47,06	19,08	60,30	0,00
Set	115,72	115,72	82,09	9,99	-3,99	86,09	20,99	29,64	0,00
Out	134,88	134,88	160,14	35,25	25,26	134,88	22,45	0,00	0,00
Nov	137,01	137,01	195,64	93,88	58,63	137,01	23,04	0,00	0,00
Dez	132,52	132,52	311,18	100,00	6,12	132,52	23,29	0,00	172,54

Legenda: ETo = Evapotranspiração de Referência; ETc = Evapotranspiração Corrigida; P = Precipitação; ARM = Armazenamento de Água no Solo; ALT = Alteração; ETr = Evapotranspiração Real; T = Temperatura Média Mensal; DEF = Deficiência; EXC = Excedente.

Fonte: SISDAGRO (2023)

É válido ressaltar que em conjunto com os dados climáticos, o balanço hídrico climatológico possibilitou identificar os meses que apresentam condições menos favoráveis ao desenvolvimento de plantas na região. Assim, foi possível identificar que os principais meses suscetíveis ao estresse hídrico englobam o período de junho a setembro (SISDAGRO, 2023). E, tal condição se mostra um desafio para o desenvolvimento vegetal de modo que pode, inclusive, inviabilizar a produção na região, durante a seca, dependendo das características da cultivar e do período de implantação da mesma.

6. ESPÉCIES FORRAGEIRAS

6.1. TIFTON 85

O gênero *Cynodons* conta com espécies de gramíneas tropicais com crescimento rasteiro e porte baixo em comparação com outras forrageiras. O capim Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), em particular, destaca-se pelo seu porte baixo, com colmos e folhas de tom verde escuro, apresentando estolões robustos e de coloração verde-escuro com pigmentação arroxeada, sendo classificado como um híbrido com produtividade elevada em relação a outros variantes de *Cynodon* (ALMEIDA, 2016). Seu cruzamento se deu entre um genótipo Sul-Africano e Tifton 68, especialmente selecionado pela sua alta produção de matéria seca e excelente digestibilidade. Comparado a outras bermudas híbridas, geralmente possui porte mais alto, com colmos maiores e folhas de maior largura, destacando-se ainda pela presença de rizomas, que lhe conferem maior resistência ao frio e à seca (SILVA *et al.*, 2011).

Apesar das diversas características positivas evidenciadas por essas forrageiras no sul do Brasil, sua produção é notadamente sazonal, com acumulação de massa insignificante durante o inverno. Isso, por vezes, restringe sua utilização, já que competem por áreas ocupadas por culturas anuais de verão, como milho, soja e outras forrageiras, que vêm em sucessão à pastagem anual de inverno (SILVA *et al.*, 2011).

Necessário manter 15 cm de resíduo do Tifton 85 no solo, pois beneficia o desenvolvimento da ervilhaca, aveia preta e azevém, sendo a ervilhaca a que se estabeleceu mais robustamente, dobrando a produção de forragem em relação à altura de 5 cm. Espécies com sementes maiores respondem de forma positiva devido à maior reserva de substâncias, permitindo que as plântulas cresçam e alcancem a luz no topo da pastagem (SILVA *et al.*, 2011).

O Tifton 85 é adaptado às condições climáticas específicas, essas espécies têm seu crescimento limitado em temperaturas médias abaixo de 15 a 17°C. Seu crescimento prostrado e vigoroso leva à formação de estolões, tornando-as indicadas para pastagens em áreas mais íngremes ou em solos com estrutura frágil, contribuindo para a prevenção de problemas de chuva (ALMEIDA, 2016). É importante ressaltar que exigem solos bem drenados, não tolerando solos encharcados. Além disso, se desenvolvem em solos profundos e bem drenados, com limitações em solos argilosos devido à compactação e em solos muito arenosos pela baixa retenção de água (ALMEIDA, 2016).

Os capins do gênero *Cynodon* oferecem grande flexibilidade de manejo, adaptando-se bem a diferentes intensidades e frequências de desfolhação. No entanto, são exigentes em fertilidade do solo e condições climáticas específicas (ALMEIDA, 2016). O planejamento pode ser feito por mudas ou divisão de touceiras, sendo crucial garantir um espaçamento adequado entre as mudas para promover um crescimento uniforme e saudável da pastagem. Em regiões com baixa disponibilidade de água ou durante períodos de seca, pode ser necessário irrigação (ALMEIDA, 2016).

Para garantir pastagens saudáveis e produtivas, especialmente com espécies forrageiras do gênero *Cynodon*, como o capim Tifton, é fundamental um cuidadoso planejamento desde a escolha do local de plantio até a gestão contínua. Solos profundos e específicos drenados são ideais para seu cultivo, proporcionando um ambiente propício ao crescimento saudável das plantas (ALMEIDA, 2016). Preparar o solo antes do plantio, corrigindo nutrientes e promovendo uma estruturação adequada, é essencial para garantir um enraizamento eficiente (ALMEIDA, 2016). Vale ressaltar que as questões agrometeorológicas podem influenciar no desenvolvimento da cultivar.

Tomando como parâmetro o cessamento do crescimento do Tifton 85 em temperaturas abaixo de 15°C, o mês de agosto apresenta o primeiro momento onde haverá a limitação do desenvolvimento vegetal dada sua temperatura mínima média de 13°C (ALMEIDA, 2016; WEATHER SPARK, 2023). Além disso, pode-se observar que tal comportamento perdura até agosto, o que configura o período de maio a agosto como um vazio forrageiro como podemos visualizar na Tabela 4 (WEATHER SPARK, 2023). Deste modo, a implantação de uma ou mais espécies de forrageiras temperadas poderia ser uma estratégia a ser adotada para o período, assim como foi solicitado pela propriedade em questão (FONTANELI, 2018; MAGNANTE, 2021). E, se faz adequado que a escolha da forrageira cultivada leve em consideração um período de desenvolvimento vegetal que possibilite o corte entre 90 e 100 dias, considerando que a pastagem de Tifton 85 retornará seu desenvolvimento a partir de setembro (ALMEIDA, 2016; WEATHER SPARK, 2023).

Tabela 4 - Temperaturas Máximas, Médias e Mínimas Mensais em Pirassununga (SP)

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tmáx	30°C	30°C	30°C	28°C	26°C	25°C	26°C	28°C	29°C	30°C	29°C	29°C
Tméd	24°C	24°C	24°C	22°C	19°C	17°C	17°C	19°C	21°C	23°C	24°C	24°C
Tmín	20°C	20°C	19°C	17°C	13°C	11°C	10°C	12°C	15°C	17°C	19°C	20°C

Legenda: Tmáx = Temperatura Máxima; Tméd = Temperatura Média; Tmín = Temperatura Mínima.

Fonte: WEATHER SPARK (2023)

6.2. AVEIA-PRETA

Segundo Almeida (2016), a aveia é uma gramínea forrageira em que são cultivados três principais tipos, sendo eles a aveia preta, branca e amarela. A aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch.) e a aveia branca (*Avena sativa* L) apresentam duplo propósito, ou seja, são comumente utilizadas para fins de produção de forragem e também para produção de grãos de forma razoável. Já a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é mais utilizada no período de outono-inverno devido a capacidade em suprir as necessidades durante esse período (ALMEIDA, 2016). E, em estudos comparativos mostraram a aveia preta mais produtiva do que a aveia amarela na região Sudeste (LUZ *et al.*, 2015).

No que diz respeito à aveia-preta (*Avena strigosa*), esta é uma gramínea forrageira caracterizada como de clima temperado (originária da Europa) e é pertencente à família Poaceae. A respeito de sua morfologia e desenvolvimento é possível pontuar que possui colmos cilíndricos, raízes fasciculadas, alta capacidade de perfilhamento, grande produção de matéria seca, maior resistência à ferrugem e rápido crescimento, sendo uma das forrageiras de inverno mais precoces (LUZ *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2022). É, ainda, uma gramínea que se adequou às condições climáticas do inverno brasileiro, principalmente na região Sul, mas com uso presente na região Sudeste (CARVALHO *et al.*, 2022).

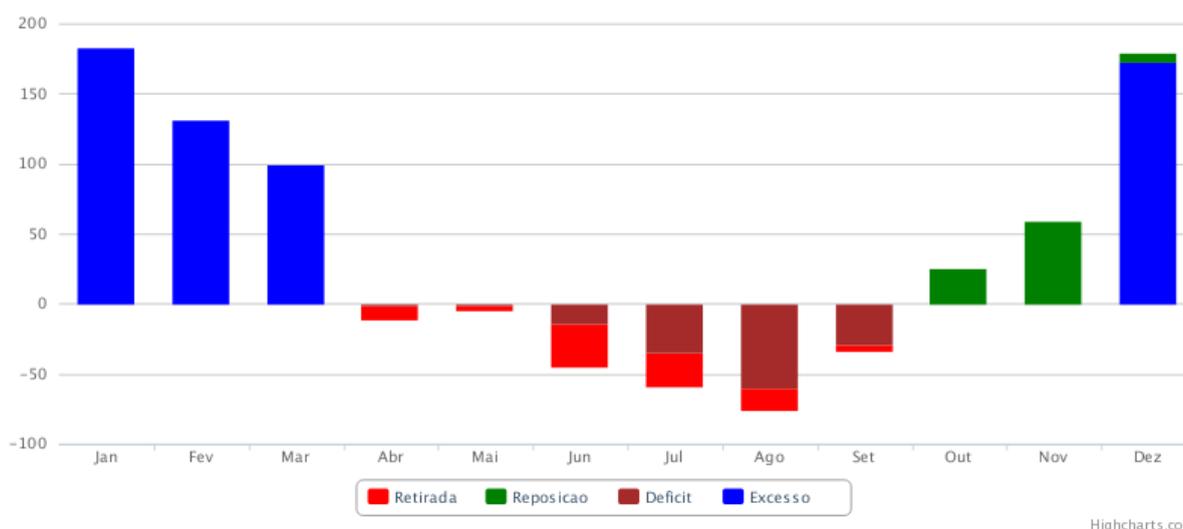
Ademais, a aveia-preta é rústica e muito resistente aos períodos considerados secos, não toleram solos encharcados, necessitando de solos bem drenados, no entanto a aveia-preta, se comparada a outras espécies de cereais, durante os estágios que vão do florescimento ao início da formação dos grãos, pode-se observar uma maior demanda por umidade para o desenvolvimento de uma unidade de massa seca. Outros pontos relevantes é que essa espécie apresenta boas respostas à adubação NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e não apresenta tanta exigência em relação à fertilidade do solo (ALMEIDA, 2016).

Em estudo conduzido em Pirassununga (SP) sob condições de solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, a aveia preta em condição de sequeiro apresentou uma situação de restrição hídrica para seu crescimento. Além disso, notou-se no estudo que a umidade do solo de 0 a 40 cm encontrou-se abaixo do limite crítico nos meses de junho e julho. Ao final, o estudo concluiu que para a região, a produção de aveia preta cultivado no outono-inverno necessita o uso de irrigação e o mesmo estudo mostrou que iniciando o plantio com solo atendendo as condições de fertilidade, não se faz necessário o manejo com adubação nitrogenada superficial (LUZ *et al.*, 2015).

Tomando como base os dados do estudo conduzido por Luz *et al.* (2015) junto com o balanço hídrico climatológico fornecidos por SISDAGRO (2023), foi possível identificar a concordância entre o período crítico de restrição hídrica com os dados de déficit apresentados nos meses de junho e julho, vide Figura 4. Contudo, no estudo não foi apresentada restrição nos meses de agosto e setembro apesar de neles perdurar a condição de déficit hídrico, como mostrado na Figura 4. Tal fato se deve pois no estudo, foi mostrada uma manutenção das condições de umidade no solo por conta do corte da planta no tempo de 20 dias após a implantação (LUZ *et al.*, 2015; SISDAGRO, 2023). Deste modo, considerando um único corte da aveia preta, ao final do período de vazio forrageiro, esta condição crítica de restrição hídrica tende a perdurar, de acordo com os dados de SISDAGRO (2023).

A aveia preta, dependendo da data de implantação, poderá sofrer de 3 a 4 cortes. O primeiro aos 60-70 dias da semeadura e os demais a cada 25 a 30 dias.

Figura 4 - Gráfico Balanço Hídrico Climatológico da Estação Casa Branca (SP): Excesso x Déficit x Retirada x Reposição (CAD = 100)



Fonte: SISDAGRO (2023)

Neste balanço hídrico o solo ainda se encontra com déficit hídrico em agosto/setembro. Em outubro começa a reposição de água no solo. Portanto, para os cortes finais antes da planta alongar os colmos, ainda, haverá necessidade de irrigação.

Embora exista um balanço hídrico muito bem feito, sempre é mel
lhor do local do estudo. Mesmo se fosse de Pirassununga em outro ponto da fazenda

Entre suas formas de uso estão a adubação verde e a alimentação animal, para a última pode ser fornecida na forma natural, ensilada, na forma de pré-secado ou de feno (CARVALHO *et al.*, 2022).

6.2.1. CULTIVARES DE AVEIA PRETA

Com base nas informações anteriores, se torna fundamental explorar as cultivares da aveia preta para que seja abordada sua morfologia, desenvolvimento e produção de feno. Essas variedades oferecem entendimento sobre o crescimento e capacidade de produzir feno, contribuindo significativamente com as estratégias agrícolas durante o inverno.

6.2.1.1. AVEIA PRETA BRS TROPEIRA

A aveia preta BRS Tropeira apresenta um ciclo de crescimento considerado médio. Esta cultivar se destaca por seu alto potencial de rendimento de forragem, capacidade de perfilhamento e rebrotação após corte ou pastejo. Com um ciclo médio, o período entre emergência e florescimento se estende por cerca de 85 dias, permitindo ganhos adicionais de pastagem. Em média, a cada corte ou pastejo, o ciclo aumenta entre 10 a 15 dias (EMBRAPA, 2021a).

Demonstra um excelente desempenho em solos ácidos, o que é crucial em áreas de pastagem. No entanto, em solos devidamente corrigidos e adubados, expressa ainda mais seu potencial de produção de matéria seca. Em termos de Valor de Nutrição Animal Corrigido (VNAC), esta cultivar mostra um desempenho um pouco superior a muitas cultivares disponíveis no mercado atualmente. Além disso, em solos contaminados com cobre, essa variedade oferece uma vantagem significativa, já que muitas outras espécies e cultivares do mercado não conseguem se desenvolver em áreas com altos teores de cobre. Isso representa um potencial de mercado em uma área de até 120 mil hectares para uso desse material, devido à sua moderada tolerância ao excesso de cobre no solo (EMBRAPA, 2021a). Recomenda-se o uso de 300 a 350 sementes viáveis por metro quadrado para assegurar um estabelecimento adequado. A aveia BRS Tropeira exibe uma notável capacidade de rebrotação e apresenta moderada suscetibilidade à ferrugem das folhas (EMBRAPA, 2021a).

6.2.1.2. AVEIA PRETA BRS PAMPEANA

A aveia preta BRS Pampeana possui um ciclo de crescimento considerado médio. Esta nova cultivar, destaca-se por seu alto potencial de rendimento, habilidade de perfilhamento e rebrota^{rebrotação} após corte ou pastejo. Seu ciclo médio compreende um período entre a emergência e o florescimento de aproximadamente 90 dias, oferecendo a vantagem de mais dias disponíveis para pastejo. É importante observar que esse período é baseado em plantas sem histórico de corte ou pastejo (EMBRAPA, 2021b).

Esta cultivar mostra um excelente desempenho em solos ácidos, sendo particularmente valiosa em áreas de pastagem. No entanto, em solos corrigidos e adubados adequadamente, expressa ainda mais seu potencial de produção de matéria seca. Em termos de Valor de Nutrição Animal Corrigido (VNAC), a BRS Pampeana demonstra um desempenho ligeiramente superior a muitas cultivares disponíveis atualmente no mercado (EMBRAPA, 2021b).

Além disso, exibe moderada tolerância a níveis elevados de cobre no solo, o que a torna apta para cultivo em áreas com altas concentrações desse metal. Essa característica confere à BRS Pampeana uma vantagem significativa em comparação com outras cultivares disponíveis, especialmente em solos de parreirais contaminados com cobre. Destaca-se também por sua moderada suscetibilidade à ferrugem das folhas, diferenciando-se das cultivares de aveia amplamente utilizadas no mercado, que são altamente suscetíveis a essa doença (EMBRAPA, 2021b). Além disso, é importante destacar que se utilizam 300 a 350 sementes por metro quadrado (AGROSUL, 2023).

6.3. OUTRAS FORRAGEIRAS TEMPERADAS^{de clima temperado}

Importante destacar que abaixo será abordado espécies de gramíneas que se mostram compatíveis para o cultivo em conjunto ao Tifton durante o inverno e apresentam as mesmas formas de uso, visando ao aumento na qualidade e quantidade da produção de feno.

6.3.1. AVEIA BRANCA

A aveia branca (*Avena sativa L*) é uma gramínea altamente recomendada para cultivo durante o inverno em sistemas de rotação de culturas. Apresenta um sistema radicular fibroso

e agrupado, colmos eretos compostos por nós e entrenós cilíndricos. Suas folhas são lanceoladas, amplas e planas, com um padrão de crescimento cespitoso vertical. O período ideal de semeadura é de março a abril quando destinada à cobertura do solo e à alimentação animal. Já para a produção de sementes, o plantio ocorre entre maio e junho, com um ciclo de florescimento de 80 a 110 dias (CARVALHO *et al.*, 2022).

Esta gramínea prefere temperaturas mais amenas, situando-se entre 20 a 25°C, e requer solo fértil, especialmente quando comparada à aveia preta, necessitando de adubação nitrogenada em solos de média a baixa fertilidade (CARVALHO *et al.*, 2022). Apresenta resistência à seca, tolerância ao frio e geadas, sendo versátil para a produção de forragem, feno, silagem e grãos para bovinos. Sua capacidade de lidar com a escassez de água permite uma rápida cobertura do solo. Além disso, libera compostos alelopáticos que inibem o crescimento de plantas indesejáveis durante o cultivo de outras culturas no verão (CARVALHO *et al.*, 2022). O sistema radicular robusto e agrupado também contribui para a descompactação do solo, melhorando sua estrutura (CARVALHO *et al.*, 2022).

Adicionalmente, de 70 a 90 dias após o plantio, a cultura pode ser cortada para a produção de feno ou silagem. A floração é o período de maior concentração de nutrientes, embora alguns agricultores optem por colher alguns dias antes. Sob condições favoráveis, o segundo corte pode resultar em uma boa quantidade de massa. Em média, os cortes têm apresentado uma produção entre 3 a 5 toneladas de matéria seca por hectare (MFR SEMENTES, 2023)

6.3.1.1. AVEIA BRANCA URS MONARCA

A cultivar de Aveia Branca denominada URS Monarca, foi desenvolvida pela UFRGS, tendo sua linhagem como UFRGS 146155-3, sendo uma variante lançada em 2019 (DANIELOWSKI *et al.*, 2021). Esta cultivar precoce, com um ciclo de crescimento ágil, oferece uma estatura de planta baixa, mais robusta. Sua postura de folha bandeira é notavelmente ereta, permitindo uma exposição solar ideal para um desenvolvimento saudável. Apresenta uma frequência baixa de aristas, enquanto sua panícula exibe uma simetria equilateral encantadora (DANIELOWSKI *et al.*, 2021).

Os grãos dourados da URS Monarca refletem a promessa de uma colheita abundante. Seu hábito de crescimento semiereto facilita a colheita e contribui para sua resistência ao acamamento, uma qualidade valiosa em condições adversas (DANIELOWSKI *et al.*, 2021). Em relação à resistência, a URS Monarca demonstra uma moderada resistência à ferrugem do

colmo, garantindo uma proteção considerável contra esse desafio comum. Apesar de sua suscetibilidade à ferrugem da folha, sua sensibilidade moderadamente resistente à geada a torna uma escolha confiável em ambientes variáveis (DANIELOWSKI *et al.*, 2021).

A aveia branca URS Monarca é recomendada para semeadura entre maio e julho, oferecendo ótima adaptabilidade nas regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Seu ciclo de maturação ocorre em torno de 116 dias, com o período de floração se estendendo por 72 dias. Esse estágio de floração pode ser o momento ideal para o corte, visando a produção de feno. Além disso, atinge uma altura média de 100 cm, destacando-se como uma opção promissora para a produção forrageira nessas áreas específicas (FALCÃO, 2023).

6.3.2. TRITICALE

O triticale, como híbrido de trigo e centeio, trouxe uma série de vantagens para a agricultura e a produção de feno. Sua importância se estende pela sua adaptabilidade a diferentes condições ambientais e sua resistência a estresses bióticos e abióticos. Na agricultura, o triticale se destaca por seu alto rendimento, resistência e adaptabilidade, cultura de cobertura e usos na alimentação animal (EMBRAPA, 2014). A seguir são descritas algumas cultivares dessa espécie.

6.3.2.1. TRITICALE BRS HARMONIA

A variedade de triticale BRS Harmonia destaca-se por sua resistência a doenças como o oídio e a ferrugem da folha, enquanto demonstra certa resistência ao vírus do nanismo amarelo da cevada. No entanto, apresenta suscetibilidade moderada a problemas como manchas foliares e ao crestamento do solo, além de ser suscetível à germinação na espiga, giberela (ou fusariose da espiga) e à Brusone (JUNIOR *et al.*, 2013).

Com um ciclo precoce para espigamento e um ciclo médio para maturação, esta cultivar possui uma estatura média/baixa das plantas, caracterizando-se por um excelente perfil agrônomico. Sua notável resistência à ferrugem da folha e a qualidade superior dos grãos em comparação com outras variedades recomendadas tornam uma escolha excepcional para os diversos sistemas de produção de grãos no inverno, especialmente na região centro-sul do Brasil (JUNIOR *et al.*, 2013).

A BRS Harmonia apresenta folhas recurvadas e exibe um ciclo de emergência/espigamento considerado precoce, com cerca de 67 dias em média. Suas características distintas nas folhas, colmos e espigas, incluindo cerosidade, pigmentação, comprimento e largura, contribuem para sua identificação e diferencial no cultivo, proporcionando um potencial promissor para a produção de grãos de alta qualidade e produtividade nessa região específica (JUNIOR *et al.*, 2013).

6.3.2.2. TRITICALE BRS SURUBIM

Esta espécie, o triticale, é uma combinação inteligente entre trigo e centeio, unindo as tolerâncias do centeio às doenças e a produtividade do trigo. O triticale BRS Surubim é uma variedade precoce de ciclo rápido, atingindo uma altura média de 95 centímetros. Seu espigamento ocorre em 56 dias, alcançando a maturação completa em 110 dias. Durante a fase vegetativa, demonstra resistência a geadas, enquanto apresenta boa resistência ao acampamento e à debulha. Essa variedade é reconhecida por oferecer produtividade estável e adaptabilidade no seu desenvolvimento, destacando-se como uma nova opção de cultivo de triticale de ciclo médio no Centro-Sul do Brasil. É altamente produtiva e versátil, com adaptação abrangente e consistente rendimento de grãos. O BRS Surubim combina robustez e resistência ao tombamento, além de resistência contra o oídio e a ferrugem da folha, mostrando também boa capacidade de resistência ao crestamento. Recomenda-se semear entre 250 a 300 sementes por metro quadrado para garantir um desenvolvimento adequado (COPERCAMPOS, 2023).

As espigas são aristadas, fusiformes e com tonalidade clara. Os grãos são de coloração vermelha e com textura mole. A variedade BRS Surubim mostra baixo nível de dormência nos grãos e uma certa propensão à germinação na espiga, quando submetida a um simulador de chuva controlada, sugerindo uma possível suscetibilidade à germinação antes da colheita (JUNIOR *et al.*, 2019).

A cultivar BRS Surubim demonstra, em média, resistência à ferrugem da folha (*Puccinia tritici*), resistência ao oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*), uma resistência moderada ao vírus do nanismo amarelo da cevada e uma suscetibilidade moderada a diversas manchas foliares (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis* e *Septoria spp.*), bem como manchas nas glumas (*Bipolaris sorokiniana* e *Stagonospora nodorum*). Mostrou-se suscetível à giberela (*Fusarium graminearum*) e à brusone (*Magnaporthe oryzae*) (JUNIOR *et al.*, 2019).

7. IMPLANTAÇÃO E MANEJO

Tendo em vista a adoção do manejo de pasto sobre pasto para implementar a **cultura temperada** no período seco, o uso do Tifton 85 para feno pode ter seu último manejo feito no final de abril deixando uma altura de resíduo de 5 a 7 cm (ALMEIDA, 2016). Este corte mais drástico antes do cessamento do crescimento da cultura de verão ocorre como forma de possibilitar a prática de sobressemeadura visando o bom estabelecimento da **forrageira temperada** (ALMEIDA, 2016; SCHMIDT, 2021). É importante ressaltar que caso o rebaixamento não seja feito de maneira adequada, deixando grande quantidade de massa residual, ocorrerá competição com a espécie perene, sobretudo por luz, e acarretará a má formação da pastagem de inverno (SCHMIDT, 2021).

Devido às condições climáticas do local, sendo o vazio forrageiro da propriedade de maio a agosto, o planejamento do plantio da cultura de inverno deve ser trabalhado dentro da primeira quinzena de maio. E, devem ser priorizadas cultivares mais precoces que tenham ciclo no máximo entre 90 e 100 dias para seu corte destinado à fenação, de forma a respeitar o retorno do crescimento do Tifton 85 em setembro (ALMEIDA, 2016; WEATHER SPARK, 2023). Além disso, deve ser levado em consideração que, para o processo de fenação, é adotado como base que as plantas estejam em florescimento pleno, ou seja, com 50% das inflorescências emitidas. Deste modo, é feito um corte rente ao solo e o material é disposto para secagem até atingir por volta de 15% de umidade (DANIELOWSKI *et al.*, 2021).

7.1. SOBRESSEMEADURA

A sobressemeadura é uma técnica utilizada no estabelecimento de espécies de inverno sobre espécies perenes de verão de modo a não comprometer a produção, dada a redução significativa do crescimento das **forrageiras** de verão por conta da diminuição da temperatura no período de outono-inverno (ALMEIDA, 2016; SCHMIDT, 2021). Assim, ocorre uma otimização da área, garantindo uma maximização da produção melhor distribuição produtiva ao longo das estações e garantia de forragem de maior valor nutritivo no inverno (MOREIRA *et al.*, 2006; LINO, 2018; SCHMIDT, 2021). De forma a possibilitar a prática para o preenchimento do vazio forrageiro no período do outono-inverno, é preciso que seja feito um rebaixamento mais intenso da cultura perene para que então seja semeada a cultura temperada. Sendo que a sobressemeadura pode ser implantada por meio do plantio em linhas ou **a lanço** (ALMEIDA, 2016; LINO, 2018; SCHMIDT, 2021).

Considerando o plantio de uma cultura temperada, para sementeira em linha, o espaçamento deve ser regulado entre 13 e 40 cm, sendo que culturas como a da aveia preta o espaçamento indicado é de 17 a 20 cm entre linhas. Além disso, deve-se considerar uma profundidade que varia de 0,5 a 4 cm, porém recomenda-se para aveia preta de 2 a 5 cm. No que diz respeito à densidade de sementes indicada temos que no plantio em linha sob sistema de plantio direto, é indicado que seja feita uma correção de 10 a 20% a mais do que a quantidade utilizada em sementeira em linha no sistema tradicional (LINO, 2018; MARTUSCELLO, 2022).

Enquanto, com relação ao plantio por lanço, a taxa de sementeira deve ser mais elevada, considerando por volta de 20 a 30% a mais do que a recomendação do plantio em linha. Além disso, ainda sobre o plantio a lanço, temos que se faz necessário nesse sistema que seja feita uma incorporação das sementes em profundidade por meio do uso de uma grade leve, parcial ou totalmente fechada de forma a regular sua profundidade seguindo as recomendações entre 0,5 e 4 cm. Outras maneiras de ser feita tal incorporação seria por meio do uso de grade niveladora ou até com o uso de compactador (rolo compactador, pneus pesados ou via pisoteio animal). Porém, é fundamental atentar-se para não proporcionar perdas na cultura perene, visando sempre preservá-la para o retorno ao crescimento no final do período de outono-inverno (LINO, 2018; MARTUSCELLO, 2022; AGROSUL, 2023).

De acordo com Carvalho *et al.* (2022), a sementeira de aveia-preta (*Avena strigosa*) ocorre por volta de março a julho, por meio da recomendação de 60 a 90 kg/ha semente que pode variar conforme o sistema. Vale ressaltar que essa espécie apresenta ciclo de 80 a 110 dias, é tolerante a temperaturas amenas até as temperaturas elevadas, desde que não ultrapasse 30°C, é resistente ao estresse hídrico e requer solos bem drenados férteis e ricos em matéria orgânica e pH entre 5,5 e 6,0 (CARVALHO *et al.*, 2022). Contudo, é importante ressaltar que no caso da aveia preta, a implementação mais tardia na época de junho e julho se mostra ineficiente para a produção (MOREIRA *et al.*, 2006). A respeito das forrageiras que podem ser utilizadas para a propriedade em questão, seguem algumas informações gerais sobre as cultivares na Tabela 5.

Tabela 5 - Panorama Geral Sobre Cultivares Temperadas

Cultivares	EF(dias)	Pf (cm)	E(cm)	Pd (tMS/ha)	D (sem/m ²)		
					LT	LS	L
Aveia Preta BRS Tropeira ^a	85	2-3	17-30	8,09	300-350	345-403	431-504
Aveia Preta BRS Pampeana ^a	90	2-3	17-30	3,50	300-350	345-403	431-504
Aveia Branca URS Monarca ^b	72	2-4	17-20	2,28-5,65	300	345	431-504
Triticale BRS Harmonia ^c	67	2-5	17-20	6,41-7,85	350-400	403-460	504-575
Triticale BRS Surubim ^c	56	2-5	17-20	5,45	250-300	288-345	360-431

Legenda: EF = Tempo de emergência à floração; Pf = Profundidade; E = Espaçamento entre linhas; Pd = Produtividade; D = Densidade de sementes; LT = Sistema de plantio em linha tradicional; LS = Sistema de plantio em linha por plantio direto estimado por LT+15%; L = Sistema de plantio a lanço em sobressemeadura estimado por LS+25%.

Fontes: ^a EMBRAPA (2021a), AGROSUL (2023a), AGROSUL (2023b); ^b PRIMAVESI *et al.* (2000), CARDOSO *et al.* (2020), FALCÃO (2023), SARTURI *et al.* (2023); ^c EMBRAPA (2014), BASSOI *et al.* (2019), COPERCAMPOS (2023).

Com base na tabela acima foi possível observar que a cultivar de aveia preta BRS Tropeira foi a que apresentou melhores índices de produtividade dentro de um período de corte por volta de 85 dias após sua emergência. Assim, cumpre com a exigência de possuir desenvolvimento em até 90-100 dias. Porém, caso o produtor prefira optar por uma cultivar mais precoce e com maior margem de segurança para implantação, a cultivar de triticale BRS Harmonia é a opção que melhor concilia a precocidade com produtividade.

7.2. FENAÇÃO

No Brasil, a utilização de forrageiras tropicais para feno enfrenta desafios durante o outono e inverno devido às condições climáticas desfavoráveis ao seu crescimento. Por isso, as forrageiras temperadas, como aveia forrageira, surgem como alternativas viáveis para a produção de feno nas regiões do Sul e do Sudeste. Contudo, a prática da fenação ainda enfrenta obstáculos consideráveis devido aos custos elevados associados à necessidade de equipamentos especializados para o corte, reviragem e enfardamento, bem como ao risco significativo de perdas por chuvas quando o feno é secado ao ar livre (NERES *et al.*, 2015).

A fenação consiste numa técnica que promove a conservação e, conseqüentemente, o armazenamento de volumosos por períodos mais extensos para fornecer aos animais principalmente na época seca quando há déficit de pastagens e outras fontes de alimentos para os animais, sendo que nessa técnica há pequenas alterações no valor nutritivo (ZORZELLA *et al.*, 2012). Logo, o feno é caracterizado como forragem conservada por meio da redução do teor de umidade de 85% para cerca de 10% a 15%, utilizando métodos naturais ou não, com o objetivo de preservar seu valor nutricional (NERES *et al.*, 2015).

A desidratação em sistemas de secagem ao ar livre tem a necessidade de dias ensolarados e quentes que são cruciais para alcançar o ponto ideal de armazenamento. Se essa condição não for atendida, a desidratação pode se prolongar, afetando a qualidade nutricional do feno. Vale ressaltar que períodos de secagem superiores a sete dias comprometem o valor nutricional, a ingestão pelos animais, aumentam as perdas de folhas e reduzem os teores de carboidratos não estruturais devido à queda das folhas (NERES *et al.*, 2015).

Nesse contexto, para a obtenção de um feno de qualidade, é preciso atentar-se ao processo de desidratação, sendo que quanto mais rápido atingir o ponto de feno, menor é a perda do valor nutritivo da forragem. O processo leva de 10 a 30 horas para resultar no em um teor de umidade de 12 a 15% sob condições ideais de clima. Outros pontos importantes para a produção de feno de qualidade e com melhor resultado econômico e produtivo, envolve a quantidade de matéria seca e o teor de proteína bruta, influenciando na estratégia de oferta a partir da qualidade do feno produzido (RANGEL *et al.*, 2001).

Após o estabelecimento da cultivar implantada na sobressemeadura em que ela atinge o ponto de corte com 50% das plantas apresentando florescimento, é realizado um único corte rente ao solo para possibilitar o retorno do crescimento do Tifton 85. De maneira geral, no corte para a obtenção de feno de forma mecanizada são utilizados alguns maquinários, tais como segadora que pode ser de barra ou rotativa. Em seguida, é necessário distribuir as plantas forrageiras de forma uniforme pelo terreno a fim de acelerar a perda de água. Por fim, após a secagem da forragem, é realizado o enleiramento com ancinhos, posteriormente é recolhido por reboques forrageiros equipados com cabeçotes de recolhimento para levar até o local de armazenamento ou ainda produzir fardos de feno que diminui as perdas de folhas de forragens frágeis, diminui a exposição aos agentes atmosféricos e reduz a necessidade de espaço de armazenamento. Para a produção de fardos de feno, são utilizadas as enfardadoras convencionais ou prensas-enfardadeiras e em seguida o fardo de feno é empacotado por meio de empacotadoras de fardo cilíndrico (FONTANELI *et al.*, 2012).

Na técnica de fenação, o objetivo de promover a desidratação da forragem é garantir a redução do teor de umidade até ocorra a inibição da atividade celular e microbiana, evitando a deterioração do material. Isso visa principalmente prevenir mudanças provocadas por microorganismos, os quais não apenas degradam os volumosos, mas também podem gerar toxinas prejudiciais aos animais. Além disso, o crescimento excessivo das plantas pode resultar em tombamento, dificultando a passagem de equipamentos durante a colheita (NERES *et al.*, 2015).

Como descrito anteriormente, as condições climáticas ideais para uma secagem eficaz envolvem dias ensolarados, sem nuvens e ventos acelerados, que aumentam a velocidade de desidratação, logo, fatores como velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar são fundamentais na produção de feno, já que baixa velocidade do vento e nebulosidade prejudicam o processo. Se as condições não são favoráveis durante o estágio ideal de corte da planta, há consequências como aumento da massa vegetal, redução do valor nutricional, aumento das hastes e prolongamento do período de desidratação. No caso das cultivares citadas anteriormente em que é recomendado que o processo de implantação ocorra na primeira quinzena de maio com corte previsto para agosto, as temperaturas máximas atingem 28° e pluviosidade acumulada de apenas 27,1 mm, com apenas uma média de 3,4 dias com precipitação nessa época em Pirassununga/SP (WEATHER SPARK, 2023).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante ao exposto, partindo do pressuposto de que o solo do local onde o Tifton 85 está implantado passa por correções quanto a fertilidade, as cultivares descritas anteriormente não necessitam que seja feita uma adubação de cobertura. No entanto, devido às condições climáticas e agrometeorológicas da região de Pirassununga/SP, nos meses de junho, julho, agosto e setembro ocorre déficit hídrico, sendo necessário que haja a irrigação para que não prejudique o desenvolvimento das cultivares sobressemeadas. Vale ressaltar que isso se deve em função de em Pirassununga, a época que apresenta alta temperatura e alta precipitação, consegue promover bem a produtividade do Tifton 85, enquanto a época com temperaturas mais amenas e com baixa precipitação resulta em déficit hídrico e, conseqüentemente, restringe a produção.

No final de abril, deve ser realizado corte no Tifton 85, resultando numa altura de 5 a 7 cm para realizar um rebaixamento e promover um melhor desenvolvimento da cultivar que será implantada a seguir. Como citado neste estudo, a semeadura pode ser realizada em linha ou à lanço, em que as quantidades de semente são ajustadas ao sistema adotado. Além de que os dados de profundidade e espaçamento devem estar em concordância com as recomendações para a cultivar escolhida. Após isso, a semeadura deverá ocorrer ainda na primeira quinzena de maio para que a cultivar atinja a altura de corte em meados de agosto.

Quando a cultivar atingir o ponto de corte, com 50% de plantas apresentando inflorescências, realiza-se o corte único rente ao solo a fim de possibilitar o retorno ao crescimento do Tifton 85 e deve ser submetida à desidratação natural até que atinja o teor de umidade adequado, entre 10 a 15%, ou seja, é ideal que a desidratação à campo ocorra entre 10 a 30 horas. Em seguida, é necessário se atentar à armazenagem correta do feno ou então produzir fardos, sendo necessário tomar cuidados que são essenciais para a garantia de manutenção da qualidade do feno por maior tempo e melhor valor nutricional. Logo, por meio dessas recomendações é possível otimizar a produção de feno de qualidade.

Quanto à recomendação, fica perceptível que a cultivar de aveia preta BRS Tropicana apresenta melhores índices de produtividade dentro de um período de corte por volta de 85 dias após sua emergência. Assim, cumpre com a exigência de possuir desenvolvimento em até 90-100 dias. Porém, caso o prefeito da USP de Pirassununga/SP prefira optar por uma cultivar mais precoce e com maior margem de segurança para implantação, a cultivar de triticale BRS Harmonia é a opção que melhor concilia a precocidade com produtividade. Logo, é possível aprimorar a eficiência e a qualidade da produção de feno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROSUL. **Aveia preta: BRS Pampeana**. Agrosul Sementes Forrageiras, 2023a. Disponível em: <www.agrosulsementes.com.br/cultivares-inverno/brs-pampeana>. Acesso em: 3 dez. 2023.

AGROSUL. **Aveia preta: BRS Tropeira**. Agrosul Sementes Forrageiras, 2023b. Disponível em: <www.agrosulsementes.com.br/cultivares-inverno/brs-tropeira>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ALMEIDA, Oswaldo José Izidio de. **Gramíneas Forrageiras de Clima Temperado e Tropical**. Pirassununga (Sp): Fzea - Usp, 2016. 95 p. Elaborado pelo Grupo de Estudos em Forragicultura e Pastagens.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's Climate Classification Map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, S.I., v. 22, n. 6, p. 711-728, jan. 2014.

BASSOI, Manoel Carlos *et al.* **Cultivares de Trigo e Triticale BRS e IPR**: Embrapa e Iapar. Londrina (Pr): Embrapa Soja, 2019. 68 p.

CARDOSO, Eliton Fachin *et al.* Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca em Lages, 2020. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 31., 2020, Lages (Sc). **Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca em Lages, 2020**. Lages (Sc): Udesc, 2020. p. 1-2.

CARVALHO, Martha Lustosa *et al.* **Guia Prático de Plantas de Cobertura**: aspectos fitotécnicos e impactos sobre a saúde do solo. Piracicaba (Sp): Esalq, 2022. 128 p. Organização de Maurício Roberto Cherubin.

COPERCAMPOS, SEMENTES. **Culturas de inverno**, 2023. Disponível em: <<https://www.sementescopercampos.com.br/downloads/livreto-culturas-inverno-2022.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

DANIELOWSKI, Rodrigo *et al.* **Informações Técnicas para Cultura da Aveia**. Três de Maio (Rs): Setrem, 2021. 165 e 190 p.

EMBRAPA. **Origem e usos do triticale**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014. Disponível em: <www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do150_2.htm>.

EMBRAPA (org.). **Aveia - BRS Pampeana**: 50 anos. 2021b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/8816/aveia---brs-pampeana>>. Acesso em: 3 dez. 2023

EMBRAPA (org.). **Aveia - BRS Tropeira**: 50 anos. 2021a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/8817/aveia---brs-tropeira>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

FALCÃO. **URS Monarca**. Falcão Sementes, 2023. Disponível em: <<https://www.sementesfalcao.agr.br/produtos/urs-monarca>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

FERRARI, Antonio Luiz. **Variabilidade e Tendência da Temperatura e Pluviosidade nos Municípios de Pirassununga, Rio Claro, São Carlos e São Simão (SP)**: estudo sobre mudança climática de curto prazo em escala local. 2012. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental", Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos (Sp), 2011.

FONTANELI, Renato et al. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. Embrapa Trigo, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119972/1/LV2012forrageirasparaintegracaoFontaneli.pdf>>.

FONTANELI, Renato. **Vazio Forrageiro**: estratégias para driblar a escassez de pasto no outono. Estratégias para driblar a escassez de pasto no outono. 2018. Elaborado por Embrapa Trigo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31989924/vazio-forrageiro-estrategias-para-driblar-a-escassez-de-pasto-no-outono>>. Acesso em: 18 nov. 2023.

JUNIOR, A. N; BASSOI, M. C; FOLONI, J. S. S; SILVA, S. R; TAVARES, L. C. V; MIRANDA, L. C; BORGES, R. S. **BRA Surubim - Nova cultivar de triticale da embrapa**, 2019. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1110877/1/ID446442019RCBPTT2AtasResumos2018p492.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

JUNIOR, A. N; BASSOI, M. C; SILVA, M. S; CAIERÃO, E. **Cultivar de triticale brs harmonia – equilíbrio em fatores agrônômicos**, 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/965377/1/CultivardetriticaleBRSharmoniaequilibrioemfatoresagronicos.PDF>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

LINO, Diego M. **Produtividade e Métodos de Sobressemeadura de Aveia Preta em Pastagem Irrigada de Tifton 85 Sob Pastejo de Ovinos no Cerrado**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Unesp, Ilha Solteira, 2018.

LOSSARDO, Luíz Fernando. **Proposta de zoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do Ribeirão do Ouro no Município de Pirassununga (Sp)**. São Carlos, UFSCar, 2015. Disponível: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4195/6614.pdf;jsessionid=04D708524DC8DBDCF8FD7EC06B0FC9D9?sequence=1>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

LUZ, Pedro Henrique de Cerqueira *et al.* Resposta da Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb) à Irrigação por Aspersão e Adubação Nitrogenada. **Brazilian Journal Of Agriculture**: Revista de Agricultura, [S.L.], v. 79, n. 3, p. 353, 23 nov. 2015. Brazilian Journal of Agriculture. <<https://dx.doi.org/10.37856/bja.v79i3.1400>>.

MAGNANTE, Luiz. **Como Amenizar a Escassez de Pasto no Vazio Outonal**. 2021. Elaborado por Embrapa Trigo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59546039/como-amenizar-a-escassez-de-pasto-no-vazio-outonal>>. Acesso em: 18 nov. 2023.

MRF SEMENTES E ARTIGOS PARA JARDINAGEM. **Aveia Branca - 20 Kg Sementes Para Pasto Silo E Feno**, 2023 Disponível em: <<https://mfrsementes.com.br/oferta-Aveia-Branca-20-Kg-Sementes-Para-Pasto-Silo-E-Feno-1383097>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

MOREIRA, Andréia Luciane *et al.* Época de Sobressemeadura de Gramíneas Anuais de Inverno e de Verão no Capim Tifton 85: produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras (Mg), v. 30, n. 4, p. 739-745, ago. 2006.

NERES, Marcela Abbado *et al.* **Novos aspectos relacionados à produção de feno no Brasil**. Scientia Agraria Paranaensis, v. 14, n. 1, jan/mar., p. 10-17, 2015. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/download/11138/8440>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

PRIMAVESI, Ana Cândida *et al.* **Recomendações Técnicas para o Cultivo de Aveia**. 6. ed. São Carlos (Sp): Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 39 p.

RANGEL, Marco Antônio Sedrez *et al.* **Utilização da Aveia Preta para Fenação ou Cobertura do Solo**: implicações no sistema de produção. Dourados (Ms): Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 4 p. Elaborado por Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

SARTURI, Marlon Vinicius da Rosa *et al.* Desempenho de Cultivares Brasileiras de Aveia na Expressão de Indicadores Agronômicos e de Qualidade Industrial de Grãos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 31., 2023, Ijuí (Rs). **Desempenho de Cultivares Brasileiras de Aveia na Expressão de Indicadores Agronômicos e de Qualidade Industrial de Grãos**. Ijuí (Rs): Unijuí, 2023. p. 1-5.

SCHMIDT, Fabiana. Produção de forrageiras anuais de inverno implantadas sob dois métodos de estabelecimento em pastagem de Tifton 85 / Production of annual winter forages implanted under two methods of establishment in Tifton 85 pasture. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, Campos Novos (Sc), v. 4, n. 4, p. 4908-4917, 5 out. 2021. South Florida Publishing LLC. <<http://dx.doi.org/10.34188/bjaerv4n4-009>>.

SILVA, G. M; MONTARDO, D. P; MACHADO, L. J; ZANCHIN, J. T; LOPES. B. A; PERONI, N. D; MOTTA, J. C. S; COSTA; P. U. N; UHDE, L. T; MAIXNER, A. R. **Pastagem de Tifton 85 Consorciado com Forrageiras de inverno**, 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/915675/pastagem-de-tifton-85-consorciado-com-forrageiras-de-inverno>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

SISDAGRO (Brasil). Instituto Nacional de Meteorologia. **Balanco Hídrico Climatológico Mensal**. 2023. Disponível em: <<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/bhclimatologicomensal/index>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

WEATHER SPARK (S.I.). **Clima e Condições Meteorológicas Médias em Pirassununga no Ano Todo**. 2023. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/30210/Clima-característico-em-Pirassununga-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ZORZELLA, Marinei Dolores *et al.* **Sobressemeadura em tifton 85 submetido à fenação: estabelecimento de forrageiras de inverno.** Salão do Conhecimento, 2012. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/17085/15767>>. Acesso em: 3 dez. 2023.