



Forrageiras perenes tropicais eretas toleram o drástico rebaixamento durante as estações frias do sul do Rio Grande do Sul?

Upright tropical perennial forages tolerate drastic thinning during the cold seasons of southern Rio Grande do Sul?

Los forrajes perennes tropicales erguidos toleran un raleo drástico durante las estaciones frías del sur de Rio Grande do Sul?

DOI: 10.55905/revconv.17n.13-371

Originals received: 11/15/2024

Acceptance for publication: 12/09/2024

Sergio Elmar Bender

Mestrando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: sergio.bender@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-6413-3835>

Victor Choque Huanca

Mestrando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: victor902005@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-2838-3221>

Kemili Hepp de Mattos

Graduanda em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: kemiliheppmattos@gmail.com

Andrea Mittelmann

Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas

Instituição: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo

Endereço: São Paulo – São Paulo, Brasil

E-mail: andrea.mittelmann@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1845-4273>



André Andres

Doutor em Herbologia
Instituição: Università Degli Studi di Torino (Italia)
Endereço: Torino, Itália
E-mail: andre.andres@embrapa.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5084-1041>

Edgar Ricardo Schöffel

Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Endereço: Jaboticabal – São Paulo, Brasil
E-mail: ricardo.schoffel@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4414-9133>

Mariana Gomes Moraes

Graduanda em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: marianagmoraes20@gmail.com

Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: carlos.pedroso@ufpel.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3253-6152>

RESUMO

Espécies forrageiras perenes eretas de estação quente, ao serem rebaixadas de modo drástico, expõe as suas gemas basilares, o que pode resultar na morte destas plantas durante as estações frias do Sul do Brasil pela ação da geada e, por consequência no comprometimento do estande de plantas para as safras posteriores. Por outro lado, a desfolha intensa durante as estações frias possibilita maior colheita de forragem em momentos estrategicamente importantes. Deste modo, para verificar o impacto desta maior intensidade de desfolha durante as estações frias no sul do Brasil, foi conduzido um experimento na Estação Experimental Terras Baixas - Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul/Brasil. Foram estudados os fatores: Forrageira perene tropical ereta (*Pennisetum purpureum* – cultivar BRS Kurumi e *Panicum maximum* – cultivar BRS Zuri); rebaixamento drástico das espécies tropicais durante as estações de outono e inverno (7cm), rebaixamento recomendado para estas espécies (40cm); momentos produtivos primeira safra (primavera-verão de 2022-2023); outono de 2023; entressafra (outono e inverno de 2023); e segunda safra (primavera-verão de 2023-2024). A área experimental foi composta por 3 blocos. As parcelas tinham dimensão de 7m x 4m. Os dados foram analisados por meio da análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$). O preparo do solo e manejo das cultivares, exceto a desfolha drástica, ocorreram de acordo com as recomendações técnicas (Embrapa, 2014 e Embrapa, 2015), com semeadura e plantio realizados em 5 de dezembro de 2022. As coletas de forragem para a cultivar Kurumi foram em área de 80cm x 160cm (duas plantas) e para a cultivar Zuri em área de 45cm x 50cm. A forragem permaneceu



até peso constante em estufas de ar forçado (55°C) para a determinação da massa de forragem colhida. O Zuri propiciou maior colheita de forragem que o Kurumi ao longo de duas safras no sul do Brasil (34.151 vs 21.602 kgMS/ha). O rebaixamento intenso durante o período de outono-inverno (entressafra) não alterou a quantidade de forragem colhida ao longo de duas safras, apenas o momento em que maior quantidade de forragem foi colhida, no outono-inverno (6.006 vs 3.339kgMS/ha) em favor do rebaixamento intenso ou na safra seguinte (7.387 vs 10.243kgMS/ha) em favor do manejo recomendado. Em função de temperaturas e precipitações atípicas durante outono-inverno de 2023 e durante a segunda safra (2023-2024), há a necessidade da continuidade dos estudos para que avaliações ocorram sob condições ambientais mais próximas a normalidade e, especialmente, a invernos mais extremos.

Palavras-chave: vazio forrageiro, BRS Kurumi, BRS Zuri, forrageira perene.

ABSTRACT

Upright perennial forage species from the warm season, when drastically lowered, expose their basic buds, which can result in the death of these plants during the cold seasons in southern Brazil due to the action of frost and, consequently, compromising the stand of plants for later harvests. On the other hand, intense defoliation during the cold seasons allows for greater forage harvesting at strategically important moments. Therefore, to verify the impact of this greater intensity of defoliation during the cold seasons in southern Brazil, an experiment was conducted at the Terras Baixas Experimental Station - Embrapa Clima Temperado, located in the Municipality of Capão do Leão, Rio Grande do Sul/Brazil. The following factors were studied: Upright tropical perennial forage (*Pennisetum purpureum* – cultivar BRS Kurumi and *Panicum maximum* – cultivar BRS Zuri); drastic lowering of tropical species during the autumn and winter seasons (7cm), recommended lowering for these species (40cm); productive moments first harvest (spring-summer 2022-2023); fall 2023; off-season (fall and winter 2023); and second harvest (spring-summer 2023-2024). The experimental area was composed of 3 blocks. The plot was 7m x 4m in size. Data were analyzed using analysis of variance and Tukey's test ($p < 0.05$). Soil preparation and cultivar management, except drastic defoliation, occurred in accordance with technical recommendations (Embrapa, 2014 and Embrapa, 2015), with sowing and planting carried out on December 5, 2022. Forage collections for the cultivar Kurumi were in an area of 80cm x 160cm (two plants) and for the cultivar Zuri in an area of 45cm x 50cm. The forage remained until constant weight in forced air ovens (55°C) to determine the mass of harvested forage. Zuri provided a greater forage harvest than Kurumi over two harvests in southern Brazil (34,151 vs 21,602 kgDM/ha). The intense drawdown during the autumn-winter period (off-season) did not change the amount of forage harvested over two harvests, only the moment when a greater amount of forage was harvested, in the autumn-winter (6,006 vs 3,339kgDM/ha) in favor of intense drawdown or in the following harvest (7,387 vs 10,243kgDM/ha) in favor of the recommended management. Due to atypical temperatures and precipitation during autumn-winter 2023 and during the second harvest (2023-2024), there is a need to continue studies so that assessments can take place under environmental conditions closer to normality and, especially, in more extreme winters.

Keywords: empty forage, BRS Kurumi, BRS Zuri, perennial forage.



RESUMEN

Las especies forrajeras perennes erguidas de estación cálida, cuando bajan drásticamente, exponen sus yemas básicas, lo que puede provocar la muerte de estas plantas durante las estaciones frías en el sur de Brasil por la acción de las heladas y, en consecuencia, comprometiendo el soporte de las plantas para cosechas posteriores. Por otro lado, la intensa defoliación durante las estaciones frías permite una mayor recolección de forraje en momentos estratégicamente importantes. Por lo tanto, para verificar el impacto de esta mayor intensidad de defoliación durante las estaciones frías en el sur de Brasil, se realizó un experimento en la Estación Experimental Terras Baixas - Embrapa Clima Temperado, ubicada en el Municipio de Capão do Leão, Rio Grande do Sul/Brasil. Se estudiaron los siguientes factores: forraje perenne tropical erguido (*Pennisetum purpureum* – cultivar BRS Kurumi y *Panicum maxim* – cultivar BRS Zuri); descenso drástico de especies tropicales durante las temporadas de otoño e invierno (7 cm), descenso recomendado para estas especies (40 cm); momentos productivos primera cosecha (primavera-verano 2022-2023); otoño de 2023; fuera de temporada (otoño e invierno de 2023); y segunda cosecha (primavera-verano 2023-2024). El área experimental estuvo compuesta por 3 bloques. Las parcelas tenían un tamaño de 7 mx 4 m. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y prueba de Tukey ($p < 0,05$). La preparación del suelo y el manejo del cultivar, salvo defoliación drástica, se realizaron de acuerdo con las recomendaciones técnicas (Embrapa, 2014 y Embrapa, 2015), realizándose la siembra y plantación el 5 de diciembre de 2022. Las recolecciones de forraje para el cultivar Kurumi se realizaron en un área de 80cm x 160cm (dos plantas) y para el cultivar Zuri en un área de 45cm x 50cm. El forraje permaneció hasta peso constante en hornos de aire forzado (55°C) para determinar la masa de forraje cosechado. Zuri proporcionó una mayor cosecha de forraje que Kurumi en dos cosechas en el sur de Brasil (34.151 vs 21.602 kgMS/ha). El intenso abatimiento durante el periodo otoño-invierno (fuera de temporada) no cambió la cantidad de forraje cosechado en dos cosechas, sólo el momento en el que se cosechó una mayor cantidad de forraje, en el otoño-invierno (6.006 vs 3.339 kgMS/ha) a favor de un abatimiento intenso o en la siguiente cosecha (7.387 vs 10.243 kgMS/ha) a favor del manejo recomendado. Debido a las temperaturas y precipitaciones atípicas durante el otoño-invierno 2023 y durante la segunda cosecha (2023-2024), es necesario continuar con los estudios para que las evaluaciones puedan realizarse en condiciones ambientales más cercanas a la normalidad y, especialmente, en inviernos más extremos.

Palabras clave: forraje vacío, BRS Kurumi, BRS Zuri, forraje perenne.

1 INTRODUÇÃO

No sul do Brasil predominam áreas com o cultivo de espécies forrageiras anuais, tanto de estação fria, quanto de estação quente. Deste modo, quando não há campos nativos ou vegetações campestres naturais disponíveis formam-se vazios forrageiros tanto no período de outono-inverno (abril-maio), quanto no período de primavera-verão (outubro-novembro), períodos entre os ciclos das plantas anuais de estações frias e quentes (Fedrigo,2019). Para a manutenção da alta



produtividade e qualidade nestes momentos há a necessidade de utilização de pastagens perenes, especialmente de clima tropical, por manterem a adequada estrutura e produtividade nestes momentos de vazio forrageiro das espécies anuais (Da Silva, 2016). Plantas eretas perenes tropicais como o capim elefante *Pennisetum purpureum* cv BRS Kurumi e o *Panicum maximum* cv BRS Zuri têm demonstrado desempenhos bastante promissores no sul do Brasil (Nervis, 2018).

O capim elefante é originário da África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido em todas as regiões brasileiras. É uma gramínea perene, logo, pode persistir por muitos anos sem replantio quando bem manejado. Apresenta hábito de crescimento cespitoso, formando touceiras bem definidas. Adapta-se bem em regiões tropicais, com amplitude ótima entre 18 e 30°C (Pereira *et al.*, 2016a). É uma das espécies mais utilizadas como capineira no mundo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (Alves, 2021). A cultivar BRS Kurumi foi desenvolvida através do programa de melhoramento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 2012 se diferenciando das demais cultivares por apresentar porte baixo, internódios curtos, alta proporção folha/colmo e alta qualidade bromatológica (Pereira *et al.*, 2016b). A cultivar BRS Zuri também desenvolvida pela Embrapa, é uma espécie forrageira, propagada por sementes, mais produtiva no mercado brasileiro. De alta qualidade, exigente em fertilidade do solo e adaptada a vários tipos de clima e solos. Essa gramínea tem sido responsável por grande parte da engorda de bovinos no Brasil e em vários países latino-americanos (Jank *et al.*, 2008).

Como estratégias de manejo são recomendadas desfolhas entre 80 e 40cm nas condições pré e pós desfolha, respectivamente para estas duas cultivares forrageiras. O resíduo de 40 cm deve ser mantido especialmente durante as estações frias do ano para que as gemas da base dos colmos se mantenham protegidas da geada (Brixner, 2017a). Entretanto é extremamente comum durante o final do outono a necessidade de utilização destas forrageiras devido ao vazio forrageiro existente neste período. Produtores familiares têm relatado grande tolerância destas espécies forrageiras ao rebaixamento drástico durante o inverno gaúcho. Por outro lado, apesar de propiciar maior colheita de forragem, que é extremamente necessária nestas épocas, o referido manejo também expõe as gemas basais das plantas à ação da geada, o que pode resultar em elevada mortalidade de plantas e no comprometimento do estande para as safras seguintes (Brixner, 2017b). A coleta drástica também resultará, provavelmente, em maiores proporções de



colmo e de material morto colhidos, ocasionando queda de valor nutritivo da dieta (Paciullo, 2015). A planta constantemente rebaixada durante as estações frias, mesmo que tolere as baixas temperaturas, poderá atingir a primavera desprovida de reservas e com desempenho comprometido durante as estações quentes posteriores (Escobar, 2020a). Por outro lado, a latência destas plantas durante as estações frias poderá tornar o rebaixamento drástico de outono–inverno uma ótima estratégia de manejo por não interferir no desempenho posterior, propiciar maior colheita de pasto durante a estação crítica de outono e melhorar a estrutura da planta ao rebrotar durante a primavera, com menor proporção de colmos e material morto (Escobar, 2020b).

Deste modo o presente estudo tem por objetivo verificar se forrageiras perenes tropicais eretas toleram o drástico rebaixamento durante as estações frias do sul do Rio Grande do Sul (Brasil). Para isso as forrageiras *Pennisetum purpureum* cv BRS Kurumi e *Panicum maximum* cv BRS Zuri serão avaliadas em condições locais, em solos de várzea, em diferentes momentos de manejo: 1ª safra (primavera-verão), início de outono; entressafra (especialmente durante o inverno) e durante a 2ª safra, submetidos ao rebaixamento drástico durante as estações frias do inverno sul brasileiro.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas - ETB, da Embrapa Clima Temperado, localizada no Município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil, Latitude: 31° 52' 00" S Longitude: 52° 21' 24"W e altitude 13,24 m, nos anos 2022, 2023 e 2024.

2.2 TRATAMENTOS

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com o fator genético (dois níveis: *Panicum maximum* cv BRS Zuri e *Pennisetum purpureum* cv BRS Kurumi); o fator rebaixamento drástico durante as estações frias (dois níveis: plantas rebaixadas a 7cm de altura e plantas rebaixadas a 40cm de altura) com 6 repetições. As avaliações ocorreram em diferentes momentos



(fator): safra (primavera-verão); outono; entressafra (inverno), segunda safra (primavera-verão). A área de cada parcela era de 28m² (7m x 4m).

Exceto o período de estações frias (13/4/2023 a 28/08/2023), quando metade das parcelas foram submetidas ao rebaixamento drástico, a condução das forrageiras tropicais durante o período experimental (desfolha e adubação nitrogenada em cobertura) ocorreu conforme prescrição da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (2016) e orientações da Embrapa para manejo das forrageiras (Comunicado Técnico 75 ISSN 1678-3131, Juiz de Fora MG, maio de 2015 e Comunicado Técnico 163 ISSN 1983-9731, Brasília DF, nov/22). Os dados de precipitação e de temperatura do ar foram obtidos na Estação Agroclimatológica de Pelotas, convênio EMBRAPA/UFPe1), que dista cerca de 100m da área experimental.

2.3 IMPLANTAÇÃO DAS PASTAGENS

O preparo do solo foi realizado em novembro de 2022 de forma convencional, com uma aração e duas gradagens subsequentes. Foram realizadas coletadas de amostras de solo para análise química que serviu de base para a recomendação da calagem e adubação de correção para a cultura do Pennisetum purpureum (Capim elefante BRS Kurumi) e do Panicum maximum (BRS Zuri), conforme prescritas pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (2016). A semeadura (BRS Zuri) e o plantio (BRS Kurumi) ocorreram no dia 05/12/22.

A cultivar BRS Kurumi foi implantada por meio de mudas enraizadas espaçadas em 80cm, tanto na linha quanto na entrelinha. A cv BRS Zuri foi semeada em linha com espaçamento de 45cm entre linhas com densidade de 4kg de semente pura viável por hectare.

2.4 VARIÁVEIS RESPOSTAS

2.4.1 Altura

A altura foi mensurada em seis plantas por parcela, com régua graduada, da superfície do solo até a dobra da folha mais alta;



2.4.2 Colheita de forragem

As coletas de forragem para a cultivar BRS Kurumi ocorreram em área de 80cm x 160cm (duas plantas); e para a cultivar BRS Zuri ocorreram em áreas de 50cm x 45cm (diretamente na linha de cultivo). As amostras permaneceram em estufa de ar forçado a 55oC por 72 horas para a obtenção da massa seca.

2.4.3 Componentes estruturais

Para a verificação das frações lâmina viva, colmo e material senescente foram coletados 10 perfilhos representativos por unidade experimental. Após a separação botânica nas frações anteriormente citadas, as amostras foram secas em estufa de ar forçado por 72 horas para a obtenção da massa seca destas diferentes frações.

2.4.4 Perfilhamento

Para as avaliações efetuadas na cultivar BRS Kurumi duas plantas por parcela foram marcadas, enquanto para a cv Zuri, foram monitorados os perfilhos em uma linha de 50cm por parcela. Foram registrados os números de perfilhos vivos e mortos previamente a cada desfolha

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a 1ª safra (2022-2023) houve apenas o contraste entre espécies. As espécies, na condição pré-desfolha, em média de 3 desfolhas, apresentaram a mesma proporção de lâminas vivas (48%), colmo (52%) e material senescente (valores insignificantes). No entanto, o Zuri, durante a primeira safra, apresentou maior densidade de perfilhos vivos/m² (5 vezes maior - Tabela 1) e maior altura da pastagem (43% - Tabela 2), as quais determinaram a maior colheita de forragem para esta espécie (71% - Tabela 3). O número de perfilhos mortos apresentados pelo Kurumi foi insignificante (1,2perfilhos/m²) enquanto para o Zuri foi de 42 perfilhos/m², o que representou 11% do total de perfilhos vivos (Tabela 4).



Tabela 1. Número de perfilhos vivos/m² de Zuri e Kurumi em diferentes momentos de manejo durante duas safras, resultados em médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP=18,6 perfilhos.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Kurumi	74,1Bc	115,8Bc	283,5Ba	187,5Bb
Zuri	371,9Ab	395,9Ab	635,9Aa	702,2Aa

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Tabela 2. Altura da pastagem (cm) de Zuri e Kurumi na condição pré-desfolha em diferentes momentos de manejo durante duas safras. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 1,9cm.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Kurumi	74,2Bb	77,2Bab	53,6Ac	81,6Ab
Zuri	106,6Aa	89,8Ab	51,5Ad	70,8Bc

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Tabela 3. Colheita de forragem (kgMS/ha) de Zuri e Kurumi em diferentes momentos de manejo, durante duas safras. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 514,9kg/ha.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Kurumi	8.276Ba	3.226Bb	2.268Bb	7.832Ba
Zuri	14.178Aa	6.119Ac	4.057Ad	9.798Ab

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Tabela 4. Número de perfilhos mortos/m² de Zuri e Kurumi em diferentes momentos de manejo, durante duas safras. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 8,3 perfilhos.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Kurumi	1,2Ba	5Ba	22,3Ba	10,2Ba
Zuri	42,2Ab	67,4Ab	205,2Aa	51,9Ab

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Na condição previa a desfolha de outono (quando ocorreu a imposição das diferentes intensidades de desfolha) as diferenças entre as espécies com relação a proporção de lâminas vivas e perfilhamento se mantiveram, enquanto a proporção de colmo diminuiu para as duas espécies (Tabela 5).

Tabela 5. Proporção de colmos (%) na condição pré-desfolha de Kurumi e Zuri em diferentes momentos de manejo, durante duas safras. Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 1,5%.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Colmo (%)	52a	40,9b	51,7a	46,7ab

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024



O Kurumi manteve a altura em relação ao momento anterior, porém ainda inferior ao Zuri (em 16%), que diminuiu a altura em relação ao momento anterior (18%). O Zuri também apresentou menor senescência em comparação ao Kurumi previamente a desfolha de outono (Tabela 6). O maior perfilhamento e maior altura do Zuri determinaram colheita de forragem 90% superior para esta espécie por ocasião da desfolha de outono.

Tabela 6. Proporção de material senescente (%) na condição pré-desfolha de Kurumi e Zuri em diferentes momentos de manejo, durante duas safras. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 1,1%.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Kurumi	0,0Ac	19,7Aa	6,7Ab	10,2Aa
Zuri	0,0Aa	3,8Ba	3,9Aa	2,8Ba

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

A desfolha mais intensa efetuada no outono (resíduo de 7cm) determinou um aumento na colheita de forragem em 80% (Tabela 7), independente da espécie forrageira, em comparação a desfolha recomendada (resíduo de 40cm).

Tabela 7. Desfolha intensa (resíduo de 10cm) e recomendada (resíduo de 40cm) durante o outono e entressafra e a consequente colheita de forragem de Kurumi e Zuri em diferentes momentos de manejo, durante duas safras. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 514,8kg/ha.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Intensa	11.223Aa	6.006Ab	3.261Ac	7.387Bb
Recomendada	11.227Aa	3.339Bb	3.064Ab	10.243Aa

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

A colheita de forragem resultante da desfolha intensa de outono (resíduo de 7cm) representou 54% do total colhido no momento anterior (primeira safra), independente da espécie, enquanto a desfolha recomendada (resíduo de 40cm) representou 30% do total colhido na primeira safra, ou seja, o equivalente, aproximadamente, a mais uma desfolha durante a primeira safra. Em média (dos dois resíduos), a desfolha de outono representou 39% e 43% do total colhido na safra anterior para o Kurumi e para o Zuri, respectivamente.

Durante o período de inverno (entressafra – 2 desfolhas) destaca-se a maior dinâmica de perfilhamento. Tanto o Zuri quanto o Kurumi atingiram o número máximo de perfilhos vivos durante a entressafra em comparação aos momentos anteriores (safra e desfolha de outono). No contraste entre as espécies, o Zuri mantém número de perfilhos vivos bastante superior ao



verificado para o Kurumi (124%). A morte de perfilhos para o Zuri também foi superior durante a entressafra, tanto em relação a ele mesmo no momento anterior (204%), quanto em comparação ao Kurumi (820%) durante a entressafra. Todavia, a mortalidade de perfilhos do Zuri representou, apenas, 32% da quantidade de perfilhos vivos (636 perfilhos vivos/m²).

O período de entressafra apresenta de modo independente, maior proporção de colmo em relação ao momento anterior (26%) e as plantas apresentaram menores alturas. Em relação a condição pré-desfolha de outono, o Kurumi, em média, reduziu a altura em 44%, enquanto o Zuri apresentou redução de altura de 74%.

A manutenção das plantas sob rebaixamento intenso durante a entressafra ocasionou uma diminuição das suas alturas em 75% em relação ao momento anterior. A manutenção do resíduo mais alto determinou aumento das alturas das plantas em 10cm em relação as submetidas ao rebaixamento intenso (Tabela 8).

Tabela 8. Desfolha intensa (resíduo de 7cm) e recomendada (resíduo de 40cm) durante o outono e entressafra e a consequente altura da pastagem de Kurumi e Zuri na condição pré-desfolha em diferentes momentos de manejo.

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 1,9cm.

	1ª Safra	Outono	Entressafra	2ª Safra
Intensa	90Aa	82,7Ab	47,5Bd	73Bc
Recomendada	90,1Aa	84,3Aab	57,6Ac	79,4Ab

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

A redução da altura das plantas esteve relacionada com a redução da colheita de forragem durante a entressafra. Ao considerar apenas o período de inverno, o zuri, em média, possibilitou colheita de forragem 79% superior em relação ao kurumi.

A desfolha mais intensa não resultou em aumentos na colheita de forragem, independente da espécie (3.163kgMS/ha; EP = 514,8). Entretanto, ao considerar o período de outono e o período de inverno, a desfolha mais intensa determinou aumento na colheita de forragem em 45% em comparação a desfolha menos intensa, de modo que este acréscimo para o zuri representou um valor 85% superior ao verificado para o kurumi (Tabela 9).

Tabela 9. Desfolha intensa (resíduo de 7cm) e recomendada (resíduo de 40cm) durante o outono e entressafra e a consequente colheita de forragem (kgMS/ha). Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 506,1kgMS/ha.

	Recomendada	Intensa
Colheita (out.+entres.)	6.402b	9.268a

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.



Durante a segunda safra, o número de perfilhos vivos se mantém superior para o Zuri em contraste ao Kurumi (74%). O Zuri mantém o elevado número de perfilhos em relação ao momento anterior, enquanto o Kurumi apresentou diminuição (de 51%) em relação a entressafra, porém superior em relação a primeira safra (153%).

O número de perfilhos mortos foi 5 vezes superior para o Zuri, todavia, em comparação ao próprio Zuri no momento anterior, houve diminuição do número de perfilhos mortos em 4 vezes. O número de perfilhos mortos foi similar entre a primeira e a segunda safra para o Zuri.

A segunda safra foi o momento em que o Kurumi apresentou a maior altura, enquanto o Zuri, neste mesmo momento, apresentou menor altura que o kurumi e menor altura comparada ao próprio Zuri durante a primeira safra.

As plantas submetidas a desfolha intensa durante os momentos de outono e de inverno apresentaram, durante a segunda safra, altura inferior (em 10cm).

Deste modo, provavelmente em função da diminuição de altura da segunda safra em relação a primeira, o Zuri apresentou redução de forragem colhida na segunda safra em relação a primeira. Por outro lado, o Kurumi, que apresentou pequeno acréscimo de altura das plantas da segunda em relação primeira safra, manteve a colheita de forragem similar entre a primeira e a segunda safra. Mesmo com a manutenção de forragem colhida do Kurumi e com a diminuição da colheita de forragem do Zuri entre safras, o Zuri ainda apresentou maior quantidade de forragem colhida em relação ao Kurumi durante a segunda safra, porém as diferenças foram menores (25%) em relação as diferenças verificadas nos momentos anteriores.

Quando a desfolha foi menos intensa durante o outono-inverno a colheita de forragem na segunda safra foi semelhante a obtida na primeira safra. Todavia, quando a desfolha de outono-inverno foi intensa, a colheita de forragem na safra seguinte foi inferior (39%) a obtida na primeira safra.

A colheita de forragem, resultante de desfolhas somadas de outono, inverno e segunda safra, foi superior para o Zuri em 50%. Não houve diferenças entre intensidade de desfolha. A colheita resultante da desfolha em todos os momentos (da safra1 até a safra 2) também foi superior para o Zuri em 58% (Tabela 10) e, do mesmo modo, não houve diferenças de colheita de forragem quando a desfolha foi mais ou menos intensa durante o outono-inverno.



Tabela 10. Soma da colheita de forragem (kgMS/ha) nos momentos outono-entressafra, outono-entressafra-2ª safra e da 1ª safra até a 2ª safra de Kurumi e Zuri. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = erro padrão.

	Outono+Entressafra	Out+Entress. +2ª SF	1ª SF até 2ª SF
Kurumi	5.494B	13.327B	21.602B
Zuri	10.176A	19.973A	34.151A
EP	506	987	1.114

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Deste modo, por meio do manejo adotado, verificou-se maior colheita de forragem para o Zuri ao longo de todas as etapas do período experimental. Houve avanços do Zuri em relação a estrutura, verificados pelo avanço do perfilhamento (83%) e pela redução da altura (14%), o que resultou em melhor proporção de lâminas para esta espécie durante o período experimental (Tabela 11).

Tabela 11. Proporção de lâminas vivas (%) na condição pré-desfolha de Kurumi e Zuri. Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 1,5%.

	Kurumi	Zuri
Lâmina viva (%)	40,9b	51,2a

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Durante a segunda safra o Zuri apresentou melhor resíduo de lâminas vivas, menor resíduo colmo e de material senescente em comparação ao Kurumi (Tabela 12), o que confirma a melhor estrutura do zuri. Entretanto, a colheita de forragem durante toda segunda safra (4 desfolhas) foi composta, unicamente por lâminas vivas para as duas espécies.

Tabela 12. Proporção (%) de Lâminas vivas, colmo e material senescente na condição pós-desfolha de plantas de Kurumi e Zuri durante a 2ª safra. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = erro padrão.

	Lâm. Viva(%)	Colmo(%)	Senesc.(%)
Kurumi	10,4B	73,8A	15,8A
Zuri	32,3A	63,6B	4,1B
EP	2,2	2,1	1,3

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Houve diminuição da forragem colhida da segunda safra em relação a primeira. Este evento, provavelmente esteve relacionado a diminuição da altura das plantas, já mencionada, de uma safra em relação a outra.



O Kurumi, do mesmo modo, apresentou respostas positivas ao longo do período experimental. Apresentou, proporcionalmente, maior avanço no perfilhamento do que o Zuri da primeira para a segunda safra (154%), manteve a altura e a quantidade de forragem colhida entre a primeira e a segunda safra, embora, significativamente inferior a colheita de forragem obtida para o Zuri.

A intensidade de desfolha, embora não tenha influenciado a colheita de forragem total, pode possibilitar interessantes estratégias de manejo. O rebaixamento mais intenso no Kurumi e no Zuri possibilitou a colheita de 2 e 3,5 toneladas a mais durante o outono; e 2 e 3,5 toneladas a menos de forragem durante a safra seguinte. Portanto, optar pelo rebaixamento intenso não altera a quantidade de forragem colhida ao longo do ano, mas altera o momento em que ocorrerá maior colheita de forragem. Provavelmente o rebaixamento intenso resulte em menor valor nutritivo da forragem colhida. Deste modo, apesar das quantidades colhidas serem praticamente as mesmas, a maior colheita de forragem durante a safra seguinte, provavelmente resulte em melhor valor nutritivo colhido. A colheita exclusiva de lâminas vivas durante a segunda safra confirma esta tendência.

Por outro lado, o aumento da quantidade de forragem colhida durante o outono (normalmente época de baixa disponibilidade de forragem nas propriedades do sul do Brasil), sem comprometer a quantidade total de forragem produzida ao longo do ano, tem importância estratégica significativa. A manutenção do adequado desempenho das duas espécies durante o inverno, mesmo sob rebaixamento intenso, pode ser verificada, especialmente pelo intenso perfilhamento durante o momento de entressafra. O Zuri, surpreendentemente, apresentou número de perfilhos vivos superior quando submetido ao rebaixamento intenso (Tabela 13). Portanto, o rebaixamento intenso além de possibilitar maior colheita de forragem durante o outono, também poderá possibilitar a introdução de espécies de estação fria, como por exemplo, o azevém, planta extremamente adaptada ao sul do Brasil e muito utilizada em sobressemeadura, seja no consórcio de espécies cultivadas, no melhoramento de campo nativo, ou na integração com grandes culturas produtoras de grãos (Job, 2019). Entretanto, salienta-se que para o período de inverno da pesquisa as temperaturas mínimas do ar e as precipitações foram próximas as normais e as temperaturas máximas foram um pouco acima das normais do período, enquanto que na primavera as temperaturas estiveram um pouco acima da normal, as temperaturas máximas apresentaram-se abaixo das normais e, especialmente, foi registrado um excesso de



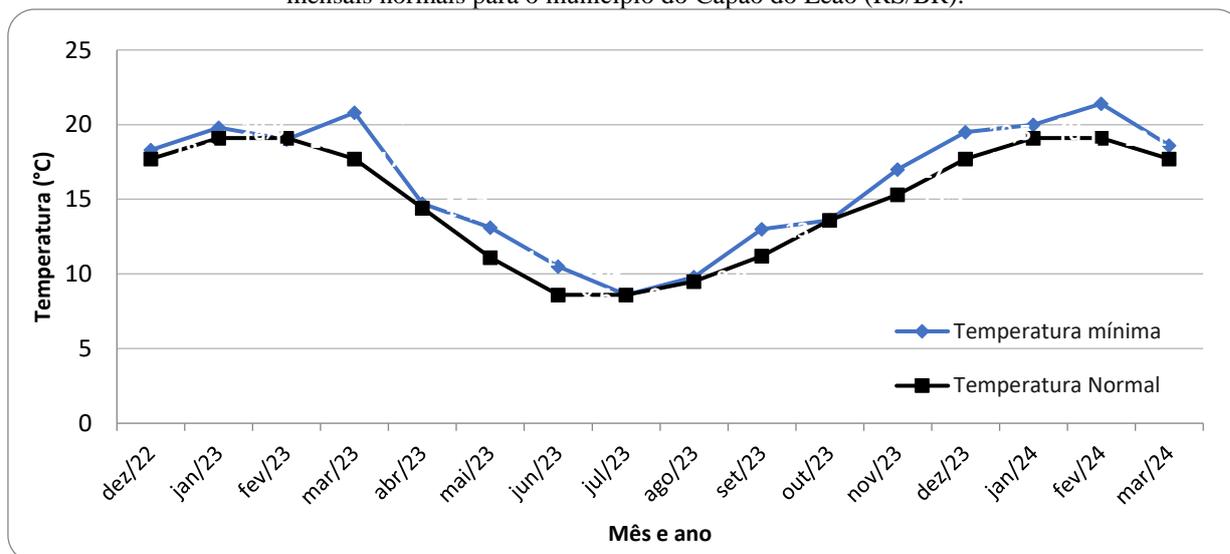
chuvas conforme pode ser visualizado nas Figuras 1, 2 e 3, sendo que neste período ocorreu o final da entressafra e o início da segunda safra. Deste modo, o rebaixamento intenso em espécies eretas perenes tropicais, como o Zuri e o Kurumi, precisa ser testado por mais anos, com invernos mais rigorosos e primaveras mais favoráveis, para que a recomendação seja ainda mais consistente conforme a oscilação ambiental, especialmente térmica.

Tabela 13. Desfolha intensa (resíduo de 7cm) e recomendada (resíduo de 40cm) durante o outono e entressafra e a consequente número de perfilhos vivos/m² de Kurumi e Zuri. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP = 13,1 perfilhos.

	Recomendada	Intensa
Kurumi	177Ba	153Bb
Zuri	509Ab	544Aa

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

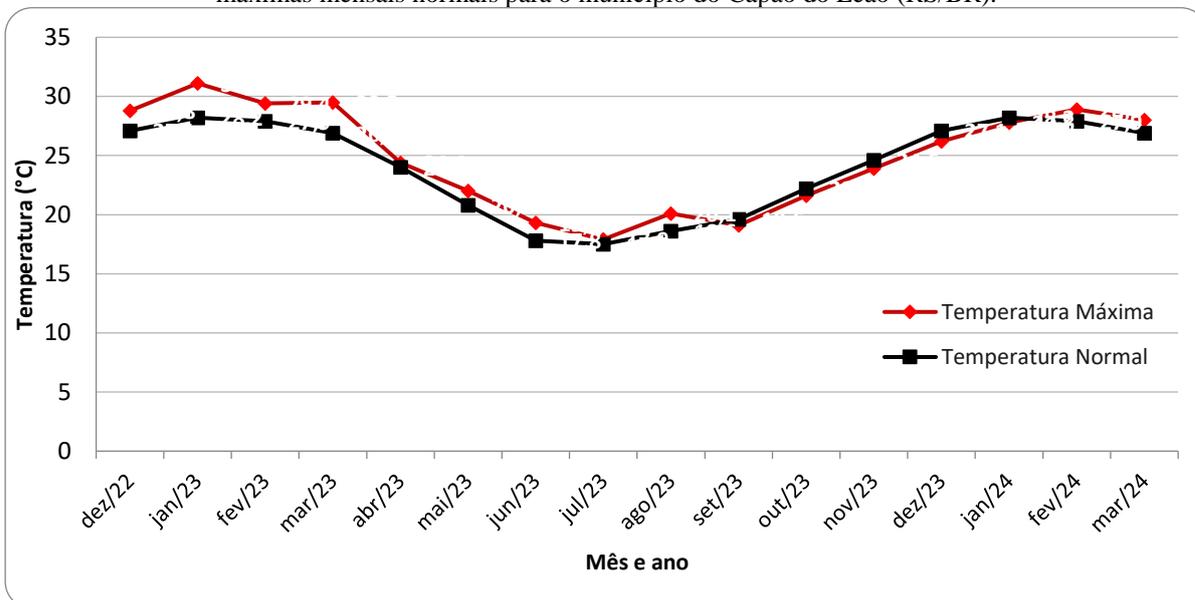
Figura1. Temperaturas mínimas mensais para período de dezembro 2022 a março de 2024 e temperaturas mínimas mensais normais para o município do Capão do Leão (RS/BR).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

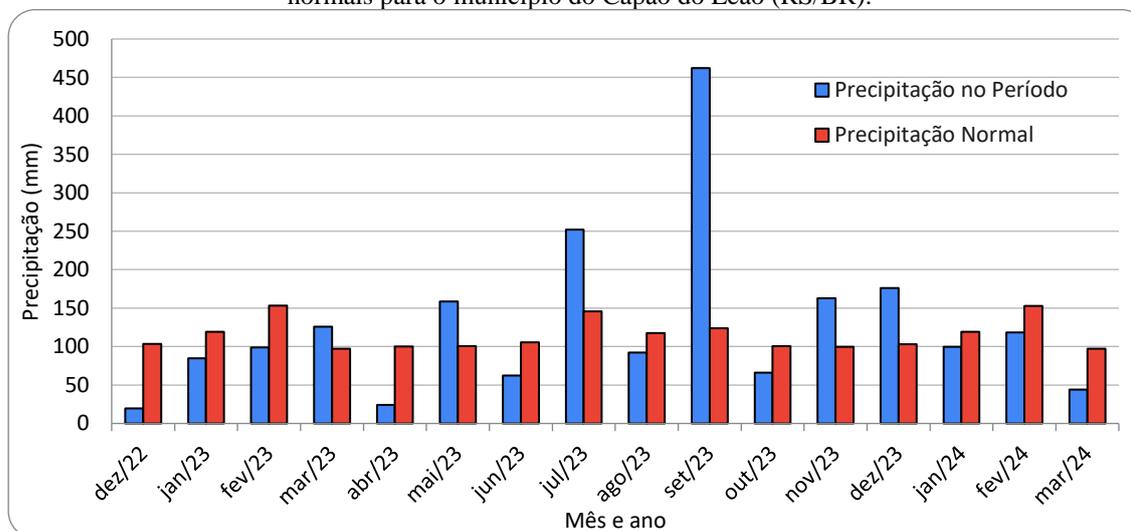


Figura2. Temperaturas máximas mensais para período de dezembro de 2022 a março de 2024 e temperaturas máximas mensais normais para o município do Capão do Leão (RS/BR).



Fonte: Elaborado pelos autores,2024.

Figura3. Precipitações mensais para período de dezembro de 2022 a março de 2024 e precipitações mensais normais para o município do Capão do Leão (RS/BR).



Fonte: Elaborado pelos autores,2024.

4 CONCLUSÃO

O Zuri propicia maior colheita de forragem que o Kurumi ao longo de duas safras no sul do Brasil.

O Zuri e o Kurumi têm adequado desempenho durante as estações frias no sul do Brasil, inclusive sob rebaixamento intenso durante o período de outono-inverno.



O intenso rebaixamento da pastagem durante o período de outono-inverno (entressafra) não provoca alteração significativa na quantidade total de forragem colhida ao longo de duas safras, mas impacta o momento em que ocorre a maior produção de forragem, que pode ocorrer no outono-inverno (sob rebaixamento intenso) ou na safra subsequente (seguindo o manejo recomendado).

Considerando as temperaturas e precipitações atípicas observadas durante o inverno - primavera e a segunda safra no período de realização do estudo, é necessária a continuidade das avaliações para investigar o comportamento da forragem em condições ambientais mais próximas da normalidade, com ênfase em invernos mais extremos.



REFERÊNCIAS

- ALVES, J. P. **Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiacu**. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2021.
- BRIXNER, G. F. **Cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e suas interações com as baixas temperaturas**. 2017.117f. Tese (Doutorado Agronomia) – Universidade Federal Santa Maria, Santa Maria, RS,2017
- COSER, A. C.; MARTINS, C. E.; ALVIM, M. J. **Viabilidade de implantação de aveia em pastagens estabelecidas de capim-Elefante**. Coronel Pacheco-MG: EMBRAPA – CNPGLADT, 14p. 1995.
- DA SILVA, G. M. *et al.* **Avaliação de forrageiras tropicais: Revisão**. *Pubvet*, v. 10, p. 190-270, 2016.
- ESCOBAR, F. M., CEOLIN, M. E. T., FERREIRA, P. E. P., & FONTANELI, R. S. (2020). **Diferimento de forrageiras tropicais para minimizar a escassez de forragem no vazio forrageiro outonal no Rio Grande do Sul**. Resumos 41, Embrapa Trigo.
- FEDRIGO, J. K. *et al.* **Dynamics of forage mass, air temperature and animal performance in a silvopastoral system of Uruguay**. *Agroforest Syst* **93**, 2197–2204 (2019).
- GARCIA, C. *et al.* **Desempenho agrônômico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado**. *Ciência Rural*, v. 43, n. 4, p. 589-595, 2013.
- GOMIDE, C. A. M *et al.* **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi**. Juiz de Fora MG – (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico 75)
- JANK, L.; SANTOS, M. F, BRAGA, G. J. **O capim-BRS Zuri (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens.**, Brasilia DF ISSN 1983-9731 Comunicado Técnico 163, nov./22.
- JOB, R. B. **Ecofisiologia de azevém anual manejado sob diferentes frequências e intensidades de corte em solos hidromórficos** Pelotas, 2019.117 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.
- KRAHL, G.; MAROCCO, D. H. **Manejo para a recuperação de forrageiras perenes estivais a danos por geadas**. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.9, n.3, p.78-86, setembro, 2019
- MENDONÇA, F. C.; RASSINI, J. B. **Temperatura-base inferior e estacionalidade de produção de gramíneas forrageiras tropicais**. 2006.p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico 161).



NERVIS, V. *et al.* **Produção de forrageiras perenes de estação quente em planossolo no sul do rio grande do sul.** XXXIII Congresso Iniciação Científica UFPEL, 2018, Pelotas, **Anais 2018-XXXIII Congresso Iniciação Científica**, 2018.

OLIVEIRA, P. P. A.; PRIMAVERSI, A. C.; CAMARGO, A. C. de. **Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 7p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 61).

PACIULLO, D. S. C. **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi.** Embrapa Gado de Leite-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2015.

PEREIRA, L. E. T. *et al.* **Gramíneas forrageiras de clima temperado e tropical.** Pirassununga: FZEA-USP. Disponível em:
http://media.wix.com/ugd/58f11a_c6b376dad4e94c50b3a54f18cdea1a82.pdf. Acesso em: 23 nov. 2024., 2016

SILVEIRA, M.C.T.; PERES, N.B. **Informações sobre plantas forrageiras C4 para cultivo em condições de deficiência de drenagem e tolerância a frio.** Embrapa Pecuária Sul: Bagé, 2014. 36p. (Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390; 128).

SIMEAO, R. M. *et al.* "Adaptation and indication of forage crops for agricultural production in sandy soils in western Bahia State, Brazil." *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 45, annual 2023, pp. 1a+. *Gale Academic OneFile*,
link.gale.com/apps/doc/A722029018/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=ae68bb83.