

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE
AGRONOMIA

Apoliana Cristina Salvatori
Tayná Lazarotto

**DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E DO COEFICIENTE DE
CULTURA (ETC E KC) DO CAPIM ELEFANTE BRS- KURUMI IMPLANTADO
POR MEIO DE TOLETE E MUDAS PRÉ-BROTADAS**

São Miguel do Oeste – SC (2023)

Apoliana Cristina Salvatori
Tayná Lazarotto

**DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E DO COEFICIENTE DE
CULTURA (ETC E KC) DO CAPIM ELEFANTE BRS KURUMI IMPLANTADO
POR MEIO DE TOLETE E MUDAS PRÉ-BROTADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do
Câmpus São Miguel do Oeste do Instituto
Federal de Santa Catarina como requisito
parcial à obtenção do título de **Engenheiro(a)
agrônomo(a)**

Orientador
Anderson Luiz Zwirtes
Coorientador
Dolores Wolschick

São Miguel do Oeste

Apoliana Cristina Salvatori

TaynáLazarotto

DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E DO COEFICIENTE DE CULTURA (ETC E KC) DO CAPIM ELEFANTE BRS- KURUMI IMPLANTADO POR MEIO DE TOLETE E MUDAS PRÉ-BROTADAS

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por (Anderson Luiz Zwirtes, Aquidauana Miqueloto Zanardi e Dolores Wolschick) na data (03/07/2023), cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa ou (Ficha de Avaliação). Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando este apto para arquivamento.



Dr. Anderson Luiz Zwirtes

Instituto Federal Santa Catarina - campus São Miguel Do Oeste

RESUMO

A produção de forragem é fortemente impactada pelo déficit hídrico, sendo um problema recorrente no sistema a base de pasto. O uso de irrigação exige conhecimento de parâmetros do sistema solo-água-plantas para seu correto manejo. O objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros hídricos necessários para o cálculo do balanço hídrico e realização do manejo da irrigação via clima para o capim elefante BRS-Kurumi, durante a implantação da cultura por meio de tolete e de Mudas Pré-Brotadas (MPB) e na fase de rebrote. O experimento foi desenvolvido no IFSC Câmpus São Miguel do Oeste. Foram utilizados 4 tratamentos: Evaporação = solo nú; Evapotranspiração de referência (ET_o) = grama batatais (*Paspalumnotatum*); Evapotranspiração da cultura implantada por tolete (ET_c tolete); Evapotranspiração da cultura implantada por Mudas Pré-Brotadas (ET_c MPB). Os lisímetros foram montados em tubos de PVC, com diâmetro de 200 mm e profundidade de 300 mm preenchidos com Nitossolo vermelho com textura franco-argilosa na densidade de 1,4Mg/m³. A perda de água (evapotranspiração) foi obtida por meio de pesagens diárias dos lisímetros. O período de implantação foi de 17/10 a 23/12, e o período de rebrote foi de 07/02 a 13/03 reposição de água até o limite superior de água disponível. Comparou-se as relações da (i) ET_c MPB com ET_c tolete, (ii) ET_c MPB com a ET_o e (iii), ET_c tolete com a ET_o no período de implantação, e ao período de rebrote comparou-se os dados da ET_c com a evaporação e ET_o. As mudas implantadas por meio de MPB tiveram uma maior ET_c quando comparado com as implantadas por toletes na fase inicial, até os 30 DAI. A partir desta data as ET_c entre as duas formas de implantação foram semelhantes (com variação média de 0,29 mm). Já na fase de rebrote foi comparado a ET_c com a ET_o sendo que a ET_c teve valores superiores aos da ET_o iniciando em 2,5 mm até 17 mm. Os valores de K_c variaram entre 0,69 a 1,86 para o sistema implantado com MPB e 0,44 e 1,45 para toletes. O K_c do capim Elefante BRS Kurumi durante o período de rebrote teve uma variação de 1,05 até 5,35. O sistema de implantação do capim elefante afeta a evapotranspiração da cultura nos primeiros 25 dias de implantação e tem maior perda de água em sistemas implantados por meio de Mudas Pré - Brotadas. Os dados biométricos demonstraram que o dimensionamento das plantas (principalmente a área foliar) tem grande influência na ET_c da cultura sendo que quanto maior a área e atributos físicos da planta mais evapotranspiração vai ocorrer naquele meio.

Palavras-chave: *PennisetumpurpureumSchum*; Forragem; Manejo da Irrigação; Lisímetro.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE TABELAS.....	6
LISTA DE SIGLAS.....	7
1.INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVO.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1 Delimitação dos tratamentos.....	11
3.2 Lisímetros.....	12
3.3 Determinação da capacidade de campo.....	14
3.4 Tratos culturais das plantas.....	15
3.5 Mensuração dos dados.....	16
3.6 Tratamentos estatísticos.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
4.1 Fase de Implantação.....	19
4.2 Fase de Rebrote.....	25
5. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE I.....	33
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Materiais utilizados para realização do experimento (A) toletes (B) MPB.....	12
FIGURA 2. Demonstração de lisímetro utilizado para o experimento.....	13
FIGURA 3. Saturação dos lisímetros: (A) fase de implantação (B) fase de rebrota.....	15
FIGURA 4. Pesagem dos lisímetros para determinação das perdas de água evapotranspirada (A) disposição das plantas e lisímetros (B).....	16
FIGURA 5. Determinação das análises biométricas (A) área foliar (B) diâmetro colmo.....	18
FIGURA 6. Área foliar (AF) (A) número de perfilhos (NP) (B), altura dos perfilhos (AP) (C) diâmetro de colmo (DC) do capim Elefante BRS- Kurumi implantado por toletes e MPB na fase de implantação.....	20
FIGURA 7. Evaporação, evapotranspiração de referencia (ETo) e evapotranspiração do Capim Elefante BRS Kurumi.....	21
FIGURA 8. Evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração do Capim Elefante BRS Kurumi plantada por mudas pré-brotadas (MPB) e por toletes.....	22
FIGURA 9. Relação entre a Evapotranspiração da cultura (ETc) do Capim Elefante BRS Kurumi implantado mudas pré- brotadas (MPB) e por toletes.....	23
FIGURA 10. Evapotranspiração da cultura (ETc) implantada por MPB e evapotranspiração de referência (ETo) (A); Evapotranspiração da cultura (ETc) implantada por tolete e evapotranspiração referência (ETo) (B).....	24
FIGURA 11. Variação diária do coeficiente de cultura em função do tempo para o Capim Elefante BRS Kurumi plantada por mudas pré-brotadas e por toletes (A); Variação diária da razão do coeficiente de cultura plantada por MPB e por toletes (B).....	25
FIGURA 12. Transpiração diária dos tratamentos com o capim Elefante BRS- Kurumi implantado por mudas pré-brotadas (MPB), toletes e da grama batatais (ETo).....	25
FIGURA 13. Área foliar (AF) (A), número de perfilhos (NP) (B), altura dos perfilhos (AP) (C), e diâmetro de colmos (DC) (D) do capim Elefante BRS- Kurumi na fase de rebrote.....	26
FIGURA 14. Dados de evaporação, evapotranspiração de referencia (ETo) e evapotranspiração acumulada do Capim Elefante BRS- Kurumi.....	27
FIGURA 15. Dados diários da evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração da Capim Elefante BRS Kurumi.....	27
FIGURA 16. Evapotranspiração da cultura (ETc) e evapotranspiração de referência (ETo) na fase de rebrote.....	28

FIGURA 17. Variação diária do coeficiente de cultura em função do tempo para o Capim Elefante BRS Kurumi.....	29
FIGURA 18. Transpiração diária dos tratamentos com o capim Elefante BRS- Kurumi e grama batatais (ETo).....	29

INDICE DE TABELAS

TABELA 1. Dados referentes aos pesos individuais dos lisímetros (kg), lisímetro +argila expandida (kg), lisímetro + solo+argila expandida (kg), solo+lisímetro (kg), peso lisímetro saturado (kg), peso lisímetro drenagem 24 horas (kg), peso lisímetro drenagem 48 horas (kg).....	14
---	----

LISTA DE SIGLAS

AF – Área Foliar

AP – Altura de Perfilhos

DAI – Dias Após a Implantação

DC – Diâmetro do Colmo

DR – Dias de Rebrote

ETc - Evapotranspiração da Cultura

ETc-MPB - Evapotranspiração da Cultura implantada por Mudas Pré-brotadas

ETc-tolete - Evapotranspiração da Cultura implantada por tolete

ETo – Evapotranspiração de Referência

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

Kc – Coeficiente de Cultura

Kc MPB – Coeficiente de Cultura implantada por Mudas Pré-brotadas

Kc tolete – Coeficiente de Cultura implantada por tolete

MPB – Mudas Pré-brotadas

NP – Número de Perfilhos

SMO – São Miguel do Oeste

Δ ARM – Variação de Armazenamento

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma importante atividade de movimentação econômica no Brasil e é uma atividade realizada em todos os estados brasileiros e assegura empregos e renda. A maior parte da produção leiteira no Brasil concentra-se nas regiões Sudeste (50%) e Sul (23%) (GOMES, 2012). No ano de 2000 a 2010 a produção a produção cresceu em média 4,2% ao ano. No início da década atual a produção de leite no Brasil cresceu 4,5% ao ano, exceto no ano de 2013, quando o país 6% em relação a 2012 (IBGE, 2016). De acordo com a Epagri (2015), a partir de 2007, o estado de Santa Catarina passou a ocupar a quinta posição de produtor nacional de leite, sendo que no ano de 2014 o estado de Santa Catarina respondeu por 8,5% da produção brasileira de leite participação muito acima dos 4,5% de 1990.

O Oeste Catarinense responde aproximadamente por $\frac{3}{4}$ do total do leite produzido em Santa Catarina (JOCHIMS; DORIGON; PORTES, 2016). A produção de leite no estado de Santa Catarina está baseada em áreas de pequena extensão territorial, e com exclusivamente mão de obra familiar. Sendo assim, 96,2% do volume total de leite produzido na Mesorregião Oeste de Santa Catarina, é produzido em propriedades com até 100 hectares (IBGE,2006). As propriedades de agricultura familiar das regiões Sul e Centro-Oeste são as que mais trabalham com a pecuária leiteira, sendo que contabiliza 61% dos estabelecimentos das duas regiões (ZOCCAL; SOUZA; GOMES, 2005).

O sistema de produção adotado por grande parte das pequenas propriedades, tem como base a alimentação dos animais lactantes provenientes da implantação de pastagens. Holmes (1995) cita que a produção de leite a pasto é o sistema mais econômico, sendo que a pastagem é a fonte de nutrientes mais econômica em qualquer parte do mundo, mas principalmente em países em desenvolvimento.

Por se encontrar em uma altitude favorecida, a região Sul do Brasil, possibilita o cultivo de espécies forrageiras tropicais, subtropicais, e ainda temperadas durante o ano, para o pastejo dos animais (MORAES, 1991). No entanto, a escolha da espécie deve ser de acordo com as características da região: clima, solo, temperatura, umidade, radiação solar, entre outros. Além disso, a espécie deve atender às necessidades do animal, com relação a quantidade e qualidade da forragem. Entretanto, uma gramínea amplamente utilizada no sistema de produção de leite é a cultivar BRS- Kurumi, desenvolvida sob um programa de melhoramento do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

A cultivar Capim Elefante BRS- Kurumi tem como características o porte baixo, touceiras de formato semi-aberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto, tem crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e intenso perfilhamento e seu plantio é realizado por meio de propagação vegetativa (GOMIDE et al., 2015). Além disso, a implantação de pastagem do BRS- Kurumi, pode ser realizada através de dois tipos de propagação: toletes (estacas) e mudas Pré-brotadas (MPB) (GOMIDE et al., 2015).

No entanto, a implantação da pastagem é fortemente influenciada pela disponibilidade hídrica, principalmente em propriedades com uso da agricultura de sequeiro. Nos últimos anos, o setor agropecuário catarinense tem passado por frequentes períodos de estiagens. Estima-se que na região Sul do Brasil, de cada 10 anos, 7 destes demonstram deficiência hídrica, representando prejuízos aos segmentos econômicos como a bovinocultura de corte e leite (EMATER/RS & ASCAR, 2009). Uma estiagem que influenciou nas perdas de produção agrícola de Santa Catarina foi a do início do ano de 2022, e no Rio Grande do Sul a estiagem que impactou foi a do final de 2022 e início de 2023. Diante disso, a região Sul vem passando por fortes impactos negativos na produção de forragem devido aos fortes impactos das estiagens. Essa é uma preocupação constante dos órgãos governamentais, instituições de pesquisa e extensão rural. Dentro das ações da Extensão Rural, o foco é mais forte na irrigação em pastagem devido à concentração local das agroindústrias voltadas para o leite (BACK; DUFLOTH, 2014).

O uso da irrigação em áreas de pastagens é visto como uma estratégia que pode proporcionar segurança produtiva de forragem aos animais, sendo que o incremento de produção de forragem com uso de irrigação é indicado como expressivo em relação ao não irrigado (DURU; DUCROCQ, 2000; MISTURA, 2004). Segundo Salassier (1997), o intuito da irrigação é destinar água às culturas de maneira que possa atender suas exigências hídricas durante todo seu ciclo, concedendo altas produtividades e produtos de boa qualidade.

A oferta de água destinada às culturas varia de acordo com a espécie cultivada, da produtividade desejada, do local de cultivo, do estágio de desenvolvimento da cultura, do tipo de solo e da época de plantio. Vários métodos e sistemas podem ser utilizados na irrigação de pastagens, e a escolha do mais adequado geralmente esbarra no gosto do produtor, que já possui o seu preferido. Os critérios lógicos para a escolha seriam a adaptabilidade ao sistema de produção e manejo adotados e o custo por unidade de área. Entretanto, independentemente do método, o produtor deverá usar ferramentas eficientes para realizar o manejo da irrigação, fator imprescindível que determinará o sucesso ou fracasso do produtor no uso da irrigação.

O nível de irrigação utilizado em pastagens é extremamente variado, em função da variabilidade de espécies botânicas, pois cada cultura tem sua necessidade hídrica, que exige o conhecimento dos parâmetros requeridos no correto manejo de irrigação, visando determinar a quantidade de água real que cada cultura necessita. Uma forma de realizar o manejo da irrigação é realizar o monitoramento do manejo via clima através do balanço hídrico do solo. Para tal, consideramos a perda de água por evapotranspiração.

A evapotranspiração é um processo de evaporação da água do solo juntamente com a transpiração da planta (Sanches et al., 2016). A determinação da evapotranspiração em pastagens irrigadas é de grande importância, porque define a lâmina de água a ser aplicada pelo sistema e a quantidade de água necessária para o desenvolvimento da cultura (Alencar et al., 2009).

Para a determinação da evapotranspiração da cultura (E_{Tc}) ao longo do ciclo, normalmente utilizam-se lisímetros que são considerados padrões para aferição dos demais métodos (FARIA et al., 2006). A estimativa da evapotranspiração da cultura (E_{Tc}) através do método lisímetros tem sido amplamente utilizado, tendo uma boa eficiência na estimativa da evapotranspiração em diversas culturas (OLIVEIRA et al., 2014; LYRA et al., 2012; BASTOS et al., 2008), inclusive forrageiras (DA SILVA et al., 2005; BUENO et al., 2009) e principalmente em escala diária. No entanto, o uso de lisímetros em condições de campo é trabalhoso, custoso, além de exigir uma ação constante de monitoramento. Usualmente, para o manejo da irrigação a nível de fazenda, a E_{Tc} é determinada por meio da multiplicação entre a evapotranspiração referência (E_{To}) e o coeficiente de cultura (K_c). Para o cálculo da E_{To} adota-se o modelo de Penman-Monteith proposta pelo Boletim FAO-56 (ALLEN et al., 1998), enquanto que o K_c é um valor tabelado em função do estágio de desenvolvimento da planta.

É em relação a dados do K_c , bem como da E_{Tc} , que o manejo da irrigação em pastagens cultivadas com Capim Elefante BRS- Kurumi encontra uma fragilidade. Por ser um material lançado a pouco tempo, não há valores correspondentes para o K_c específico para desta cultura, apresentando uma fragilidade para esses dados, sendo utilizando valores de K_c de forrageiras de gênero semelhante que nem sempre correspondem realmente à condição da cultura. Esta ação pode gerar sérios problemas ambientais e financeiros relacionados ao manejo da irrigação incorreta. Ainda, quando se considera que o sistema de implantação desta forrageira pode ser realizada por meio de toletes (estacas) e mudas pré-brotadas (MPB) (GOMIDE et al., 2015; KOHLER et al., 2020) temos como implicações valores de K_c , que se diferencia na fase de implantação, de acordo com o uso de toletes ou MPB. Esta afirmação é

corroborada em estudo recente com a cultura da Cana-de-açúcar, que utilizando sistema de implantação semelhante, indicou diferença nos valores do Kc durante o período de implantação (SANDRINI et al., 2021). Porém, não se encontrou até o momento estudos neste âmbito de comparação com mudas de Capim Elefante BRS-Kurumi, informações de extrema relevância para o correto manejo da irrigação, e conseqüentemente melhoria nas condições das pastagens e alimentos fornecidos aos animais, que possuem impactos diretos em boa parte da economia da região.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Determinar os parâmetros hídricos necessários para o cálculo do balanço hídrico e realização do manejo da irrigação via clima para o Capim Elefante BRS- Kurumi, durante a implantação da cultura por meio de tolete e de Mudas Pré-Brotadas (MPB) e na fase de rebrote.

2.2 Objetivos específicos

Mensurar a evapotranspiração: de referência (ET_o) e da cultura (ET_c) do Capim Elefante BRS-Kurumi na fase de implantação e rebrote.

Determinar o coeficiente de cultura (K_c) do Capim Elefante BRS-Kurumi durante o estabelecimento da cultura e rebrote.

Determinar os parâmetros biométricos durante o período de estabelecimento da cultura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delimitação dos tratamentos

O experimento foi desenvolvido nas dependências do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste, de setembro de 2022 a março de 2023. O experimento foi realizado em um local de cultivo protegido localizado no Câmpus. O transplante das mudas, e coleta de dados ocorreu entre 10 de outubro de 2022 à 13 de março de 2023. Segundo Köppen, o local é caracterizado como Cfa (mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verões quentes).

Foram utilizados 4 tratamentos sendo, contendo duas repetições, sendo: Evaporação, mensurado através da presença de solo nú nos lisímetros; Evapotranspiração de referência (ET_o), mensurado através do cultivo de grama batatais (*Paspalum notatum*); Evapotranspiração da cultura (ET_c) mensurado por tolete (ET_c-tolete) (Capim Elefante BRS-Kurumi plantado por tolete/estaca com gemas ainda não enraizadas); Evapotranspiração da cultura (ET_c) mensurado por Mudas-Pré-Brotadas (ET_c-MPB) (Capim Elefante BRS-Kurumi plantado por mudas pré-brotadas (MPB)). Utilizou-se duas repetições para cada tratamento para posterior composição da média.

Os caules do Capim Elefante BRS- Kurumi (Figura 1 A) para obtenção das estacas (estrutura vegetativa para propagação) foram obtidos do campo agrostológico do IFSC - Câmpus São Miguel do Oeste, sendo que as plantas estabelecidas apresentavam aproximadamente 3 anos, cuja a parte aérea foi renovada 60 dias antes da retirada das gemas. As mudas pré-brotadas (MPB) do Capim elefante BRS Kurumi (Figura 1 B) foram enraizadas em local de cultivo protegido com a presença de irrigação por aspersão. As mudas foram produzidas em tubetes de 175 cm³ com o substrato Carolina Soil (Turfa de sphagnum, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK (traços)). Após 45 dias, as mudas foram transplantadas nos lisímetros. A grama foi coletada no interior do município de Iporã do Oeste/SC em leiva, e foi implantada no lisímetro 12 dias antes do início do experimento.

As fases do experimento podem ser caracterizadas quanto: a) implantação correspondente ao período de 10 de outubro à 22 de dezembro de 2022 e b) rebrota corresponde de 07 fevereiro a 13 de março de 2023. Após a realização do corte, no dia 24 de dezembro de 2022 os lisímetros foram levados até o município de Saltinho- SC, para

manutenção dos tratamentos durante o período de recesso, além de permitir uma melhor homogeneidade para análise do balanço hídrico correspondente ao período de rebrote. Vale salientar que durante esse período não foram contabilizados dados para o estudo, e foi somente feito a reposição de água até a capacidade de campo de cada lisímetro.

Na fase de implantação, foi diferenciado os tratamentos de MPB e toletes contendo 2 repetições cada tratamento, já na fase de rebrote envolve média de 4 repetições que correspondem aos lisímetros dos tratamentos de MPB e toletes considerando que na fase de rebrote os dois tipos de tratamentos se igualaram.

Durante o experimento foram efetuados 2 cortes da parte aérea do capim elefante BRS Kurumi e da grama, sendo elas nas fases de 61 e 97 dias após a implantação (DAI), sendo que a partir do segundo corte é aonde vai iniciar a fase de rebrote. Após cada corte foi aferida a massa verde, que serviu de parâmetro para descontar o valor da massa de forragem que era mensurada junto com as perdas de água. Para tal realizou-se uma regressão linear correlacionando a massa verde com DAI (dias após a implantação). Para isso, aos 7 DAI até o momento de cada corte considerou-se um ganho de massa linear. O crescimento apresentou uma curva de resposta diferente, porém neste trabalho não foi possível mensurar, fato que justifica a estratégia utilizada para minimizar os efeitos da biomassa na análise.



FIGURA 1. Materiais utilizados para realização do experimento (A) toletes (B) MPB.

3.2 Lisímetros

Os lisímetros de pesagem para a condução do experimento foram construídos em tubos de PVC, com diâmetro de 200 mm e profundidade de 300 mm (Figura 2). O fundo de 4

lisímetros foram fechados com CAP tampão de PVC, um tipo de CAP externo e 4 lisímetros por CAP tampão de madeira, tipo de CAP interno. Os lisímetros contavam com um sistema de drenagem para o escoamento e captação do excesso de água. Para facilitar a drenagem colocou-se uma camada de 2 cm de argila expandida e manta permeável tipo bedin, visando evitar que o solo fosse perdido por lixiviação. Para facilitar a coleta usou-se um niple de 50 mm de diâmetro.



FIGURA 2. Demonstração de lisímetro utilizado para o experimento.

O solo utilizado na montagem dos lisímetros pertence à classe franco-argilosa e foi coletado na área experimental do Câmpus do IFSC-SMO. Inicialmente o solo foi exposto à secagem a temperatura seca ao ar até equilíbrio higroscópico, após o solo foi peneirado em malha de 4 mm. A montagem das camadas do solo necessitou de 10,309 kg de solo em cada lisímetro. A compactação foi realizada em camadas de 5 cm, sendo 6 camadas de solo por lisímetro, cada camada contendo 1,718 kg. Resultando em uma densidade do solo de 1,2 g/cm³, que foi obtida com o auxílio de um êmbolo com diâmetro levemente menor que o diâmetro do tubo. Ao final da montagem cada lisímetro foi pesado para determinação da massa seca de cada conjunto (Tabela 1).

TABELA 1. Dados referentes as massas individuais dos lisímetros (kg), lisímetro + argila expandida (kg), lisímetro + solo + argila expandida (kg), solo + lisímetro (kg), massa lisímetro saturado (kg), massa lisímetro drenagem 24 horas (kg), massa lisímetro drenagem 48 horas (kg).

Lisímetros do trat.	Lisímetro (kg)	Lisímetro + argila expandida (kg)	Lisímetro + solo + argila expandida(kg)	Solo + lisímetro(kg)	Peso lisímetro sat (kg)	Peso lisímetro 24 h (kg)	Peso lisímetro 48 h (kg)
Tolete	1,64	2,00	12,31	10,31	15,53	15,08	15,04
Solo nú	1,63	2,11	12,44	10,32	15,74	15,47	15,44
Gramma	1,63	2,00	12,31	10,31	15,51	15,37	15,34
Mpb	1,64	2,00	12,31	10,31	15,31	15,26	15,22
Tolete	1,63	1,91	12,19	10,27	14,97	14,80	14,69
Mpb	1,62	1,86	12,16	10,30	15,04	14,86	14,79
Gramma	1,52	1,76	12,06	10,30	14,89	14,51	14,43
Solo nú	1,61	1,85	12,16	10,31	14,80	14,43	14,36

Fonte: os autores.

3.3 Determinação da capacidade de campo

A determinação da capacidade de campo foi obtida por meio da livre drenagem após 48 h. A obtenção destes valores foi obtida após os lisímetros serem submetidos a saturação, sendo submersos em caixa d'água de 1000 L (Figura 3 B) ou em lixeiras (Figura 3 A), com nível de água superior ao solo durante 24hs. Após esse período, os lisímetros foram retirados da caixa de água e pesados em uma balança (modelo e marca) para determinar a massa do conjunto saturado (lisímetro + solo + água). Após iniciou-se o processo de livre drenagem da água dos lisímetros após 24 e 48 horas de drenagem. A massa do conjunto na capacidade de campo de 48 h de drenagem de cada vaso, foi usado como parâmetro para reposição de água diariamente. Esse procedimento foi realizado antes da implantação da cultura e também após o primeiro e segundo corte.

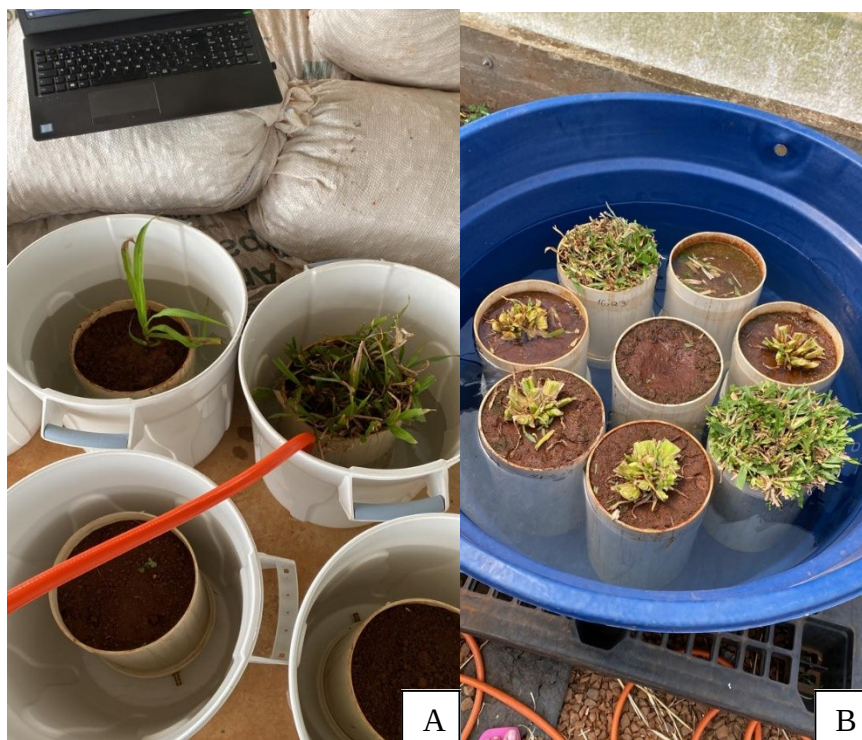


FIGURA 3. Saturação dos lisímetros: (A) fase de implantação (B) fase de rebrote.

3.4 Tratos culturais das plantas

Durante a fase de implantação e estabelecimento da cultura foram realizados manejos como adubação nitrogenada na dose de 0,286 g por lisímetro, efetuadas nas fases de 39, 55, 76 e 122 dias após a implantação (DAI). Além disso, os lisímetros foram fertirrigados com 100 ml de solução nutritiva composta por 480 g (1000L) Nitrato de Cálcio, 300 g (1000 L) de Nitrato de Potássio, 216 g (1000 L) de Fosfato Monopotássico, 360 g (1000 L) de Sulfato de Magnésio, 1,6 g (1000 L) Torak Boro 17% B, 20 g (1000 L) micronutrientes, 0, 157 g (1000 L) Molibdato de Sódio aplicados aos 28 e 42 dias nos lisímetros com grama antes do transplantio do capim elefante BRS Kurumi. Já nos demais lisímetros, a fertirrigação foi realizada aos 25, 39, 57, 64, 76, 83, 94, 122, 135 e 139 DAI. Como na fase de implantação o nosso experimento teve um ataque de pulgão da espécie *Sipha flava* foi então necessário realizado o controle com óleo de neem na fase de 54 DAI.

3.5 Mensuração dos dados

A determinação da perda de água de cada lisímetro foi realizada por meio do cálculo do balanço hídrico. Para tal foram realizadas pesagens diárias dos lisímetros com auxílio de uma balança digital modelo ELP-6/15/30 E-line - 30 Kg - Balmak (Figura 4 A), da massa de água perdida por evaporação e transpiração e da água perdida por drenagem em cada lisímetro, sendo que a água perdida por drenagem era coletada com um copo que ficava posicionado abaixo do nipple (Figura 4 B). Após a determinação da perda de água, os lisímetros eram irrigados até a capacidade de campo.

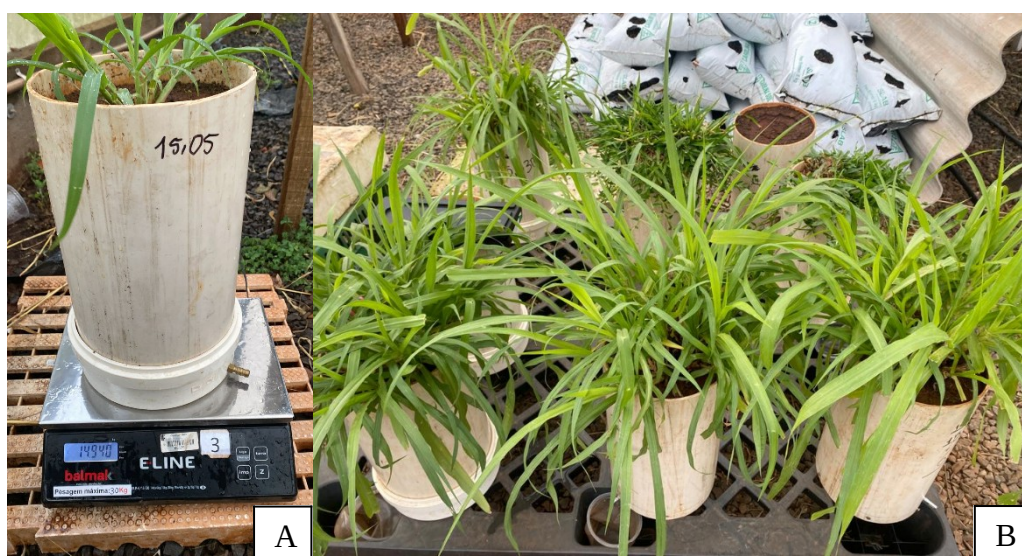


FIGURA 4. Pesagem dos lisímetros para determinação das perdas de água evapotranspirada (A) disposição das plantas e lisímetros (B)

As determinações da perda de água e irrigação foram feitas obtidas por meio do cálculo do balanço hídrico do solo em escala diária utilizando a equação a seguir:

$$\Delta ARM = P + Irr - D - ET \quad (\text{eq.1})$$

Em que:

ΔARM = variação do armazenamento (mm);

P = precipitação (mm);

Irr = irrigação (mm);

D = drenagem (mm);

ET = evapotranspiração (mm)

Na condição do experimento, a ETc foi determinada por meio do Δ ARM, por meio da pesagem utilizando a equação 1.

A ETc pode ser determinada por meio da multiplicação da evapotranspiração de referência (ETo) e de um coeficiente de cultura (Kc), como descrito a seguir na equação 2:

$$ETc = Kc \times ETo \quad (\text{eq.2})$$

O Kc (coeficiente cultura) foi determinado pela razão entre a ETc e a ETo na equação 3, sendo determinado diariamente.

$$Kc = ETc / ETo \quad (\text{eq.3})$$

Foram utilizados lisímetros de pesagem mecânica, os quais permitem medir a evapotranspiração em períodos curtos, como evapotranspiração horária ou diária, estimado pela equação:

$$ETo \text{ ou } ETc = \Delta P / S \quad (\text{eq.4})$$

Em que:

ETo= evapotranspiração potencial de referência, em mm/dia;

ETc= Evapotranspiração da cultura;

ΔP = variação no peso do tanque, em kg;

S= área do tanque, em m².

Foram realizadas medidas biométricas em 1, 8, 15, 24, 30, 38, 46 e 51 DAI e 1, 10, 18, 23 e 35 dias de rebrote (DR), sendo elas: (i) alturas de perfilhos, (AP) compreendendo a distância da superfície do solo até a última bainha exposta, por meio do uso de uma régua, sendo utilizado a maior altura dentre os perfilhos de cada lisímetro para formação dos gráficos dos resultados; (ii) O número de perfilhos (NP) que foi obtido por meio da contagem dos perfilhos; (iii) O diâmetro de colmo (DC) dos perfilhos que foi obtido por meio de uso de paquímetro, coletado em uma altura em torno de 0,5 cm acima do solo como demonstrado na (Figura 5 B), sendo utilizado o maior diâmetro de cada lisímetro para colocar nos gráficos dos resultados.

A área foliar (AF) foi obtida por meio da mensuração do comprimento e largura da folha (figura 5 A), com posterior uso da equação, descrita a seguir:

$$AF=L \times C \times 0,75 \quad (\text{eq. 5})$$

Em que:

AF= Área foliar;

L = Largura da folha;

C= Comprimento da folha;

0,75 = fator de multiplicação.

O fator de multiplicação de 0,75 na área seguiu os padrões utilizados em determinação da área foliar de milho (GUIMARÃES; SANS; MORAES, 2002).

Estes valores foram utilizados para a obtenção de um valor médio entre as duas repetições.



FIGURA 5. Determinação das análises biométricas (A) área foliar (B) diâmetro colmo.

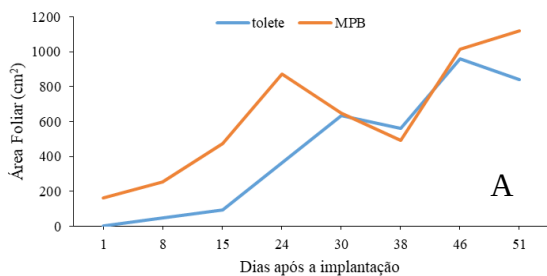
3.6 Tratamentos estatísticos

O tratamento estatístico dos dados envolveu a correlação entre: (i) ETc MPB versus ETc tolete; (ii) ETc MPB ou ETc tolete versus Eto e estes foram contrastados com a equação $y=1x+0$ (reta 1:1). Foram ajustados os coeficientes lineares e a angular da linear $y=ax+b$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Fase de Implantação

Até os 30 DAI, a área foliar (AF) das MPB maior quando comparada a AF das plantas oriundas por tolete (Figura 6 A). Após esse período a AF foi muito próxima entre os métodos de implantação. Após os 24 DAI houve um decréscimo da área foliar, isso pode ser explicado em virtude da senescência de folhas mais velhas nas plantas implantadas por MPB, associado a uma redução de crescimento das plantas ocasionadas por ataque de pragas, que foram controladas com o uso de óleo de neem. Aos 38 DAI, observa-se uma retomada no crescimento das plantas com emissão de novas folhas, o que resultou no aumento da AF (Figura 6 A).



B

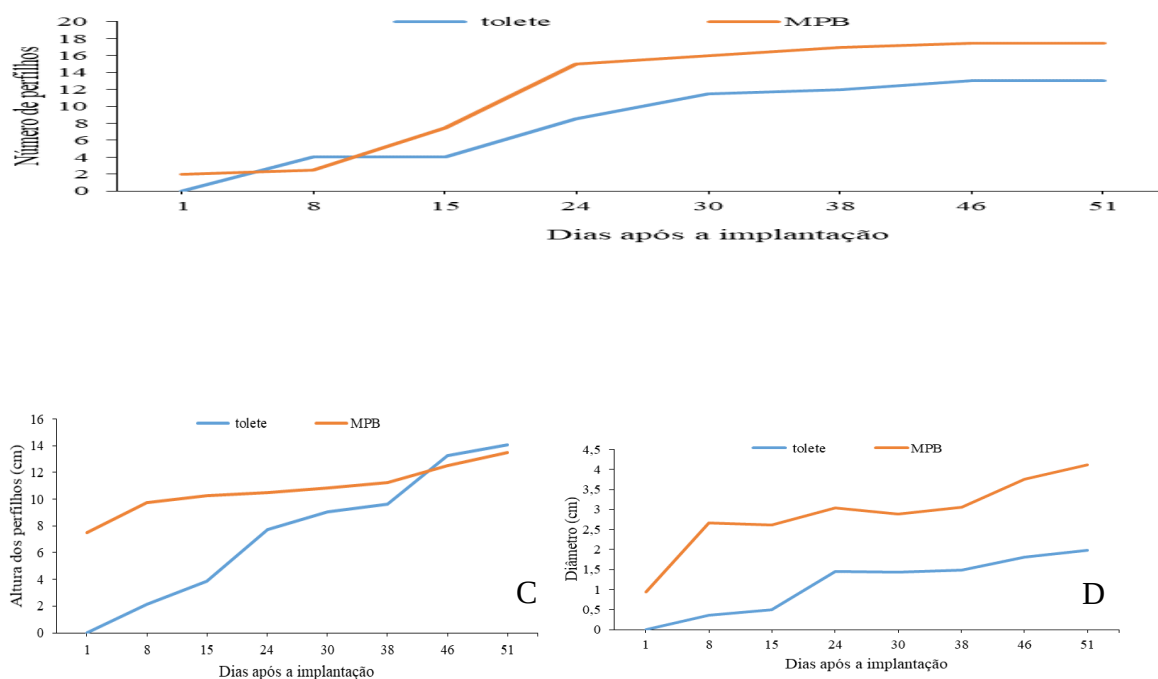


FIGURA 6. Área foliar (AF) (A) número de perfilhos (NP) (B), altura dos perfilhos (AP) (C) diâmetro de colmo (DC) do capim Elefante BRS- Kurumi implantado por toletes e MPB na fase de implantação.

As mudas implantadas por MPB continham 2 perfilhos no momento da implantação (Figura 6 B), no entanto aos 8 dias após a implantação (DAI) as mudas implantadas por tolete haviam emitido 4 perfilho, enquanto as mudas MPB continuaram com 2 perfilho. A partir dos 15 DAI o capim Elefante BRS- Kurumi implantado por MPB se sobressaiu diante do capim Elefante BRS- Kurumi implantado por toletes, obtendo de 5 a 10 perfilho a mais em cada determinação. A provável explicação para tal resultado está associada a condição das MPB no momento da implantação terem depositado maiores recursos para emissão de raiz em detrimento de crescimento da parte aérea, enquanto nesse mesmo período as mudas implantadas por tolete emitiram brotações rapidamente a fim de proporcionar foto assimilados. Após esse período inicial, às implantações por MPB por ter maior capacidade de extrair nutrientes do solo, associado à presença de área foliar, se sobressaiu no desenvolvimento e crescimento de parte aérea.

A maior altura de perfilhos (AP) das MPB foi de 8 cm, essa maior altura de perfilho permaneceu até os 30 DAI (Figura 6 C). As mudas implantadas possuíam o maior diâmetro de colmo, com 1cm, sendo que essa superioridade no diâmetro permaneceu durante todo o período de implantação (Figura 6 D).

Cabe salientar que a condução dos lisímetros foi feita ambiente com espaço limitado bem como o volume de solo limitado e essa condição influenciou os resultados biométricos obtidos, principalmente pela condição favorável ao perfilhamento em detrimento da redução de altura. Isso fica evidente quando após 50 DAI a altura de plantas medida foi de 14 cm e 13 perfilhos e AF próxima a 1000 cm². No entanto, estes resultados ajudam a compreensão dos resultados obtidos para a perda de água.

As perdas de água acumulada do solo por evaporação na fase de implantação foram de 166,49 mm, evapotranspiração de referência (ETo) 247,24 mm, evapotranspiração cultura implantado por mudas pré-brotadas (ETc MPB) 281,65mm e evapotranspiração implantado por toletes (ETc toletes) 230,87 mm (Figura 7). Em um trabalho realizado com a cultura da cana-de-açúcar em lisímetros foi verificado que nos 100 primeiros dias, a evaporação da água do solo, ETo, ETc MPB, ETc toletes acumulados foram respectivamente de 448,8 mm, 539,9 mm, 887,2 mm e 732,1 mm (Sandrini et al., 2021).

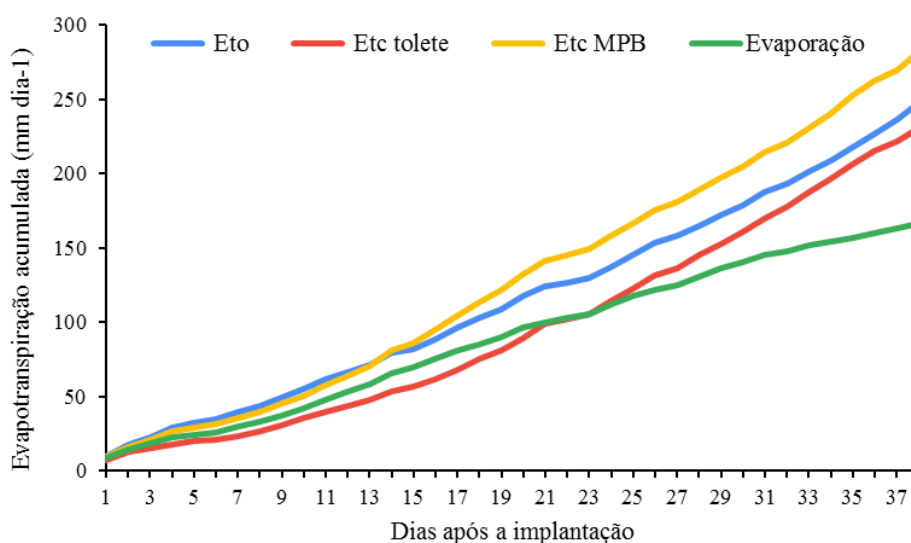


FIGURA 7. Evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração do acumulada Capim Elefante BRS Kurumi.

Na fase de implantação até 30 DAI, as mudas pré-brotadas (MPB) obtiveram uma maior evapotranspiração da cultura (ETc) em relação as mudas por toletes (Figura 8). A partir desta data, a ETc das duas formas de implantação foi semelhante, tendo uma variação média de 0,29 mm. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que no período inicial da implantação por MPB já terem estabelecido sistema radicular e parte aérea, o que favorece seu desenvolvimento e crescimento. Nos 30 DAI, ocorreu a emissão da parte aérea e radicular

por parte dos toletes, equiparando a demanda hídrica, este resultado é suportado pelos dados biométricos, principalmente os de AF que se tornam semelhantes entre os dois métodos de implantação nos 30 DAI.

A ETc média diária do plantio por MPB foi de 7,41 mm dia⁻¹ e do plantio por tolete de 6,08 mm dia⁻¹. A evaporação média da água do solo foi de 4,38 mm dia⁻¹, enquanto a ETo média foi de 6,86 mm dia⁻¹. Durante o período de implantação, o maior valor de perda de água mensurado para ETc MPB e ETc toletes foi de 11 e 9 mm dia⁻¹, respectivamente. Já para a evaporação e ETo foi de 7 e 8 mm dia⁻¹. A ETc inicial observada para o capim Mombaça teve média de 4,82 mm, e o Tifton 85 uma média de 4,31mm (Sanches et al., 2016). Já para o Capim Mombaça a ETc foi 3,93 mm dia⁻¹ (Muniz et al., 2014) e capim Tanzânia 5,39 mm dia⁻¹ (Bueno et al., 2009). Esses resultados corroboram aos dados encontrados em nosso trabalho.

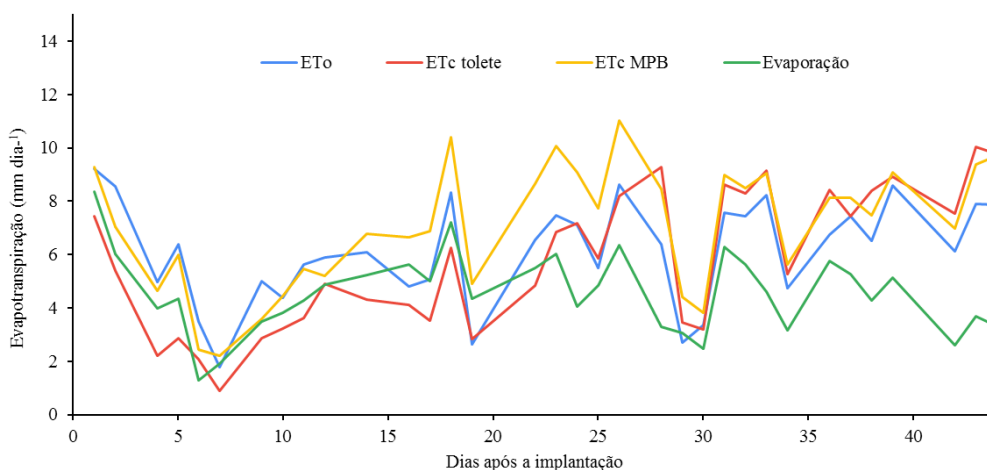


FIGURA 8. Evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração do Capim Elefante BRS Kurumi plantada por mudas pré-brotadas (MPB) e por toletes.

A comparação entre ETc MPB e a ETc tolete indicam que a perda de água em sistemas implantados com MPB é maior do que quando implantada por tolete (Figura 9). A equação $y=0,916x+1,78$ descreve a relação de perda de água em que a implantação por MPB supera a implantação com toletes.

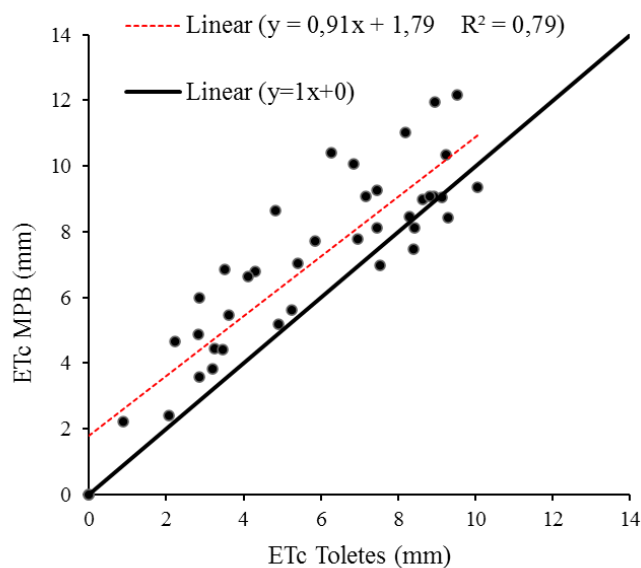


FIGURA 9. Relação entre a Evapotranspiração da cultura (ETc) do Capim Elefante BRS Kurumi implantado mudas pré- brotadas (MPB) e por toletes.

A relação entre as ETc MPB e ETo indica uma perda de água maior do BRS Kurumi em relação a ETo (Figura 10 A). Esse resultado pode ser explicado pela condição de área foliar já existente na muda no momento do transplante que foi o início da fase de implantação. Assim, é possível estimar a perda de água do BRS Kurumi em função da ETo por meio da equação $ETc\ MPB = 1,0147 \cdot ETo + 0,81$, sendo que a equação apresenta um coeficiente de determinação de 73%. Na relação entre a ETc tolete e ETo, é possível observar que perda de água do BRS Kurumi ficou abaixo da perda de água pela grama (ETo). Nesta situação, a equação de estimativa da perda de água tem como base a ETo, $y = 0,97 \cdot ETo - 0,29$ com apenas 62% de coeficiente determinação, indicando uma baixa correspondência. Esse resultado pode ser explicado pois dos 50 DAI, nos 30 dias iniciais a ETc tolete foi menor que a ETo mostrado na (Figura 10 B), enquanto que no período posterior as perdas de água se inverteram, assim neste caso a estimativa direta de ETc a partir da ETo não terá bom desempenho, sendo indicado o uso do coeficiente de cultura (Kc) que deve ser ajustado ao longo da fase de desenvolvimento da cultura.

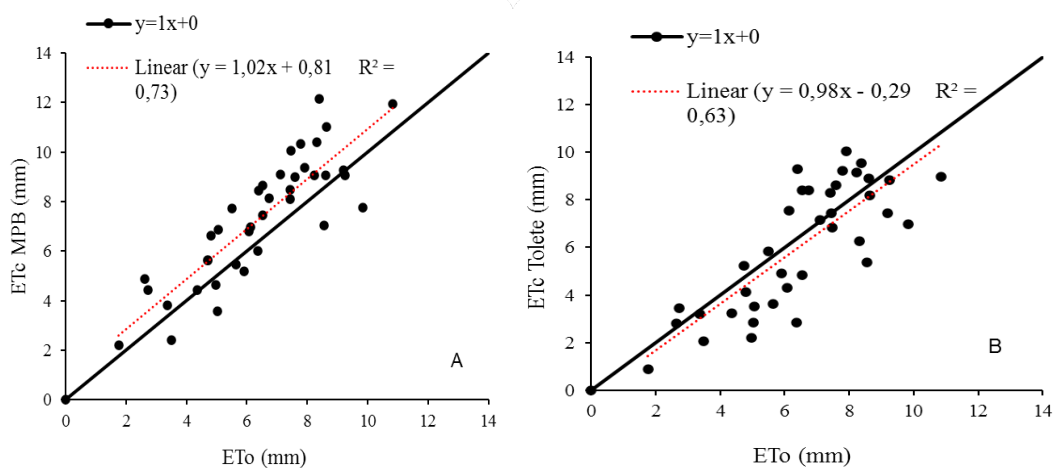


FIGURA 10. Evapotranspiração da cultura (ETc) implantada por MPB e evapotranspiração de referência (ETo) (A); Evapotranspiração da cultura (ETc) implantada por tolete e evapotranspiração referência (ETo) (B).

O Kc do capim Elefante BRS Kurumi implantado por MPB foi superior à implantação por meio de toletes no período de implantação. Os valores de Kc MPB, variaram entre 0,69 a 1,86, enquanto a variação do Kc tolete foi entre 0,44 e 1,45 (Figura 11 A). A média geral do Kc durante a implantação do Capim Elefante através de MPB e toletes foi de 1,15 e 0,92, respectivamente. Resultados corroboram com outros estudos, em que o Kc do capim Tanzânia foi de 0,80 (Bueno et al., 2009), e do milho na fase inicial foi de 0,86 (Souza et al., 2015).

Observa-se uma diferença entre os valores de Kc em função do método de implantação até os 35 DAI. Neste período o Kc MPB é superior ao Kc tolete. O ajuste dos parâmetros da equação linear resultou em equações de predição do Kc em função dos DAP, sendo a equação $y=0,014*dap+0,60$ ($r^2=0,47$) para a determinação do Kc MPB e $y=0,0045*DAP+1,06$ ($r^2=0,06$) para o Kc tolete. O uso das equações é limitado, pois os desempenhos da equação são baixos, bem como a diferença entre os valores de Kc entre os métodos de implantação é baixa.

A diferença entre os valores do Kc dos dois métodos pode ser observada pela relação diária do Kc MPB e tolete (Figura 11 B), onde a razão Kc MPB/Kc tolete permaneceu na média de 0,92. A maior diferença ocorreu no período inicial, até os 30 DAI, após esse período a razão ficou muito próxima a 1 indicando valores semelhantes.

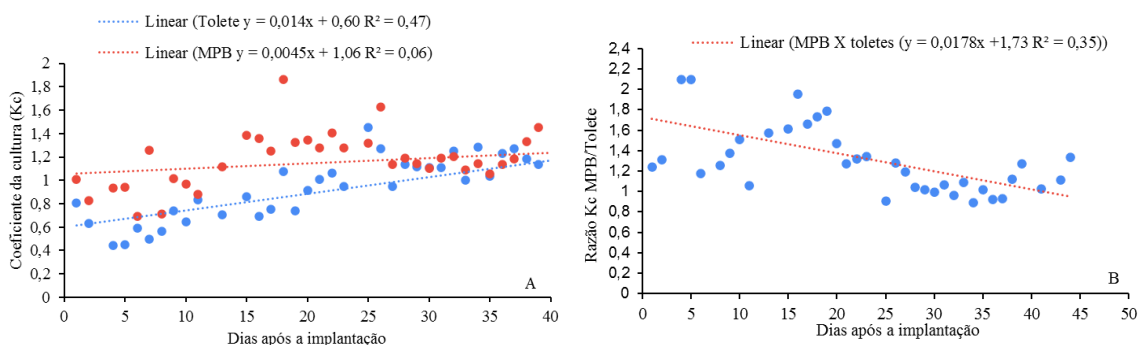


FIGURA 11. Variação diária do coeficiente de cultura em função do tempo para o Capim Elefante BRS Kurumi plantada por mudas pré-brotadas e por toletes (A); Variação diária da razão do coeficiente de cultura plantada por MPB e por toletes (B).

A transpiração diária do capim Elefante BRS Kurumi foi menor do que a da grama batatais (ETo) até os 14 DAI. Após essa data a transpiração do BRS Kurumi implantado por MPB foi maior (Figura 12). Até os 20 DAI, a transpiração do BRS Kurumi implantado por tolete foi próxima a zero, tendo um aumento considerável após 25 DAI, ficando muito próxima a transpiração das MPB. A transpiração acumulada do capim Elefante BRS Kurumi implantada por MPB, por toletes e grama batatais foram de 115,17 mm, 79,10 mm e 83,8 mm, respectivamente.

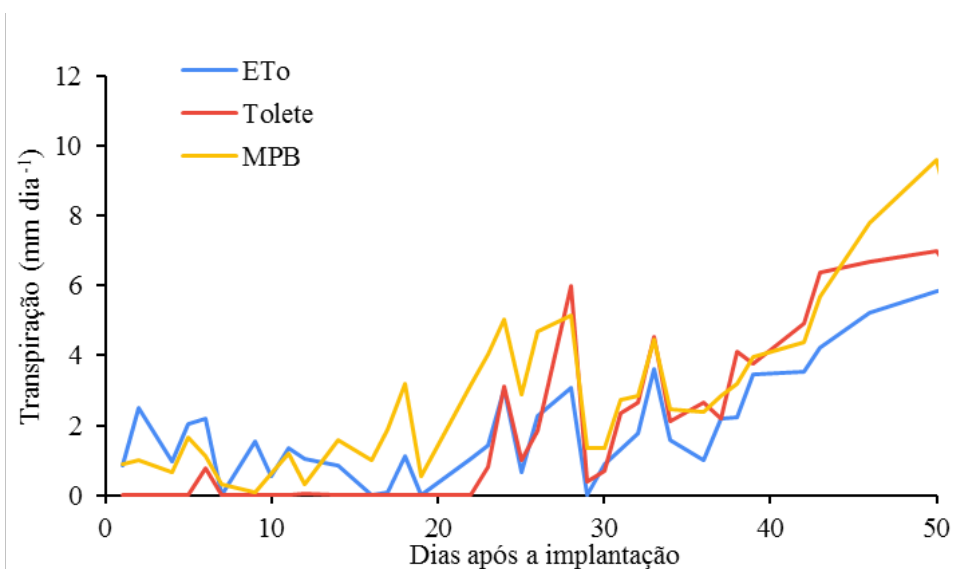


FIGURA 12. Transpiração diária dos tratamentos com o capim Elefante BRS- Kurumi implantado por mudas pré-brotadas (MPB), toletes e da grama batatais (ETo).

4.2 Fase de Rebrote

A área foliar durante o período de rebrote teve um rápido desenvolvimento nos primeiros 18 dias de rebrote (DR) e posterior aos 23 DR, atingindo uma AF de 1800 cm² (Figura 13 A).

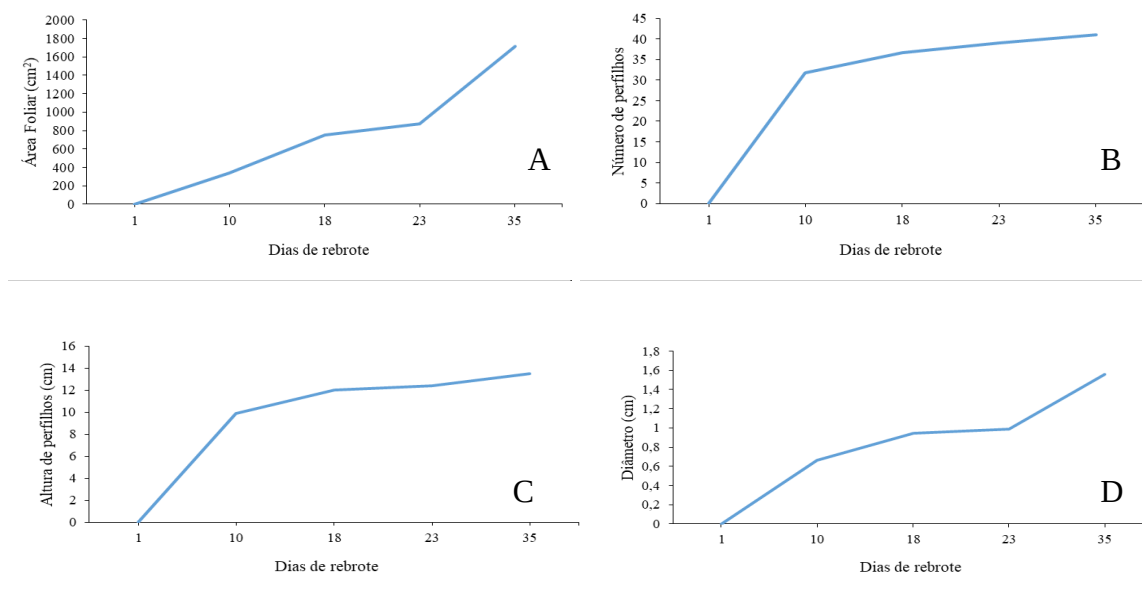


FIGURA 13. Área foliar (AF) (A), número de perfilhos (NP) (B), altura dos perfilhos (AP) (C), e diâmetro de colmos (DC) (D) do capim Elefante BRS- Kurumi na fase de rebrote.

Nesta fase o número de perfilhos teve uma quantidade maior de novos números de perfilhos aos 10 DR teve 35 perfilhos, comparados ao aumento no número de perfilhos nos 10 aos 35 DR que foi menos acentuado, sendo que aos 35 DR o número de perfilhos foi de 45 (Figura 13 B) sendo então que nos 10 primeiros dias de rebrote perfilhou 77% do total de perfilhos da fase de rebrote.

A altura de perfilhos (AP) foi em torno de 13 cm, sendo que isso ocorreu nos 35 DR. Até o 10 DR teve um aumento na AP de 0 para 10 cm depois manteve um aumento mais lento e constante (Figura 13 C). O diâmetro de colmo dos perfilhos na fase de rebrote teve um crescimento constante, porém maior aumento foi a partir de 23 DR chegando a 1,55 cm nos 35 DR (Figura 13 D). Este comportamento de crescimento e desenvolvimento pode ser explicado, pois a planta logo após o corte destina sua energia para a recuperação da parte aérea, e posteriormente retoma o crescimento radicular.

A evaporação de água do solo, a ETo e a ETc acumulada na fase de rebrote foram respectivamente de 61,42 mm, 92,55 mm, 187,89 mm. A ETc na fase de rebrote foi maior que

a ETo (Figura 14). A ETc média diária do capim Elefante BRS Kurumi foi de 9,39 mm dia⁻¹, enquanto a ETo média foi de 4,63 mm dia⁻¹ e a evaporação média da água do solo foi de 3,07 mm dia⁻¹ (Figura 15).

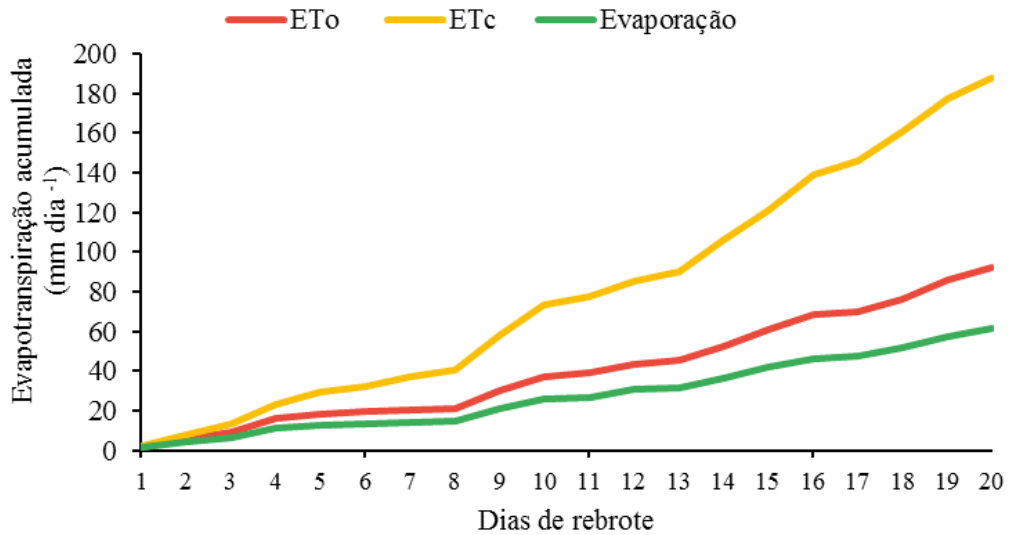


FIGURA 14. Dados evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração acumulado do Capim Elefante BRS Kurumi.

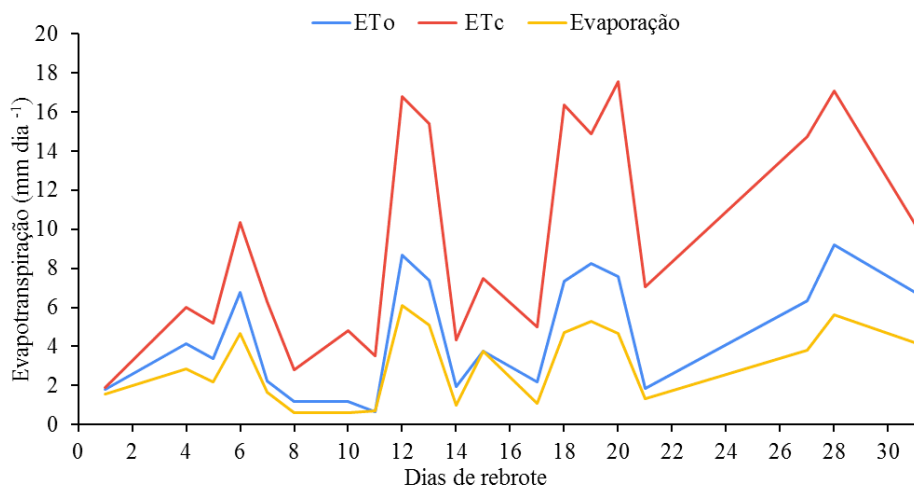


FIGURA 15. Dados diários da evaporação, evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração do Capim Elefante BRS Kurumi.

A relação entre a ETc e ETo na fase de rebrote indica a possibilidade de estimativas da ETc a partir de dados da ETo (Figura 16). O ajuste dos parâmetros da equação linear

resultou em um coeficiente de determinação de 88% na equação $ET_c = 1,77 \cdot ET_o + 1,22$. A indicação de maior valor para a ET_c em relação a ET_o é justificada pelo rápido crescimento da parte aérea do BRS Kurumi após o corte.

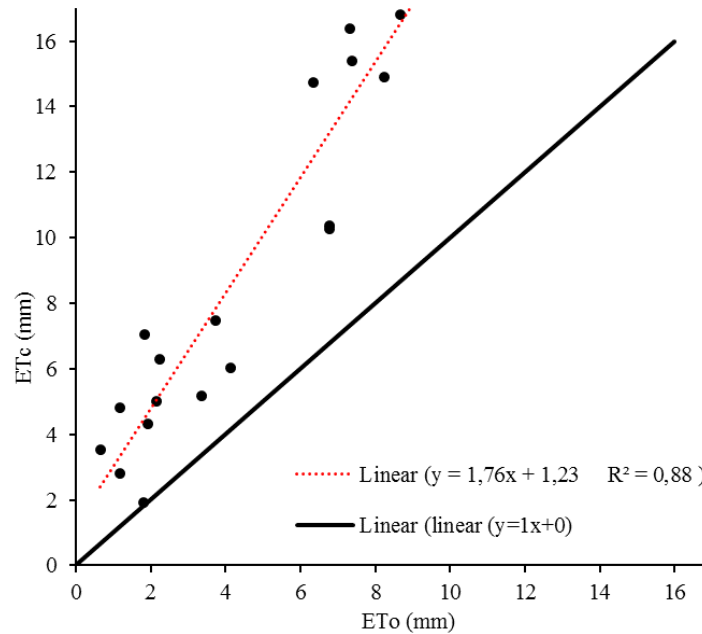


FIGURA 16. Evapotranspiração da cultura (ET_c) e evapotranspiração de referência (ET_o) na fase de rebrote.

No período de rebrote observa-se que o coeficiente de cultura (K_c) do capim Elefante BRS Kurumi foi superior a 1, tendo média diária de 2,33. O K_c do capim Elefante BRS Kurumi durante o período de rebrota teve uma variação de 1,05 a 5,35 (Figura 17). No entanto, uma tentativa de ajustar uma equação para predição do K_c em função dos DR não resultou em bom desempenho, sendo assim sugere-se o uso do valor médio.

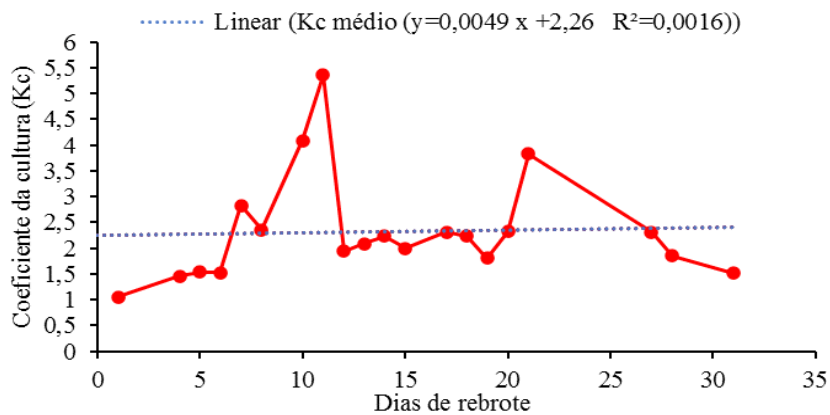


FIGURA 17. Variação diária do coeficiente de cultura em função do tempo para o Capim Elefante BRS Kurumi.

A transpiração diária do capim Elefante BRS Kurumi foi maior do que a transpiração da grama batatais (Figura 18). A perda de água acumulada pela transpiração do capim Elefante BRS Kurumi e grama batatais foi de 126,47 mm e 31,19 mm, respectivamente.

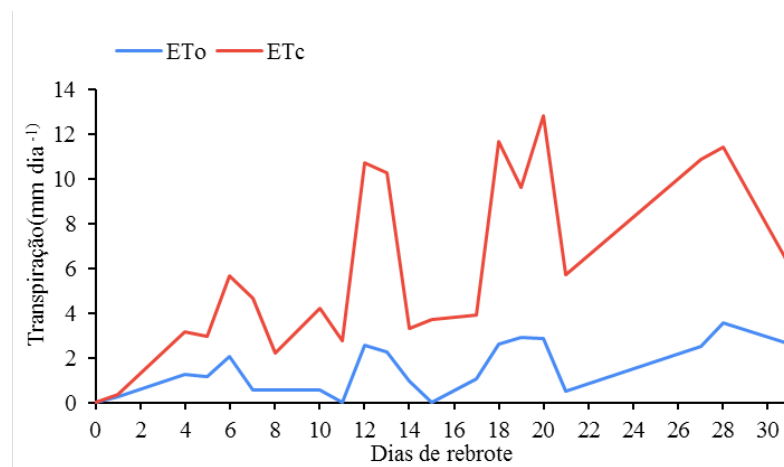


FIGURA 18. Transpiração diária dos tratamentos com o capim Elefante BRS- Kurumi e grama batatais (ETo).

5. CONCLUSÃO

O método de implantação de capim elefante afeta as perdas de água da cultura. O sistema de mudas pré-brotadas tem uma maior perda de água nos primeiros 30 dias após o transplante. No período de implantação o Kc MPB varia de 0,69 a 1,86, com valor médio de 1,15. Já as mudas propagadas por toletes apresentam um Kc de 0,44 a 1,45, com valor médio de 0,92.

Na fase de rebrote o Kc exibe variação de 1,05 até 5,35, indicando um valor médio de 2,33. O sistema de implantação do BRS Kurumi afeta os parâmetros biométricos, sendo que o sistema com MPB tem maiores valores de área foliar, tamanho de perfilhos, altura e diâmetro de colmos em relação a implantação por meio de toletes o que afetam a perda de água nos primeiros dias de estabelecimento da cultura.

Dessa maneira, pode-se concluir que na fase de implantação o Kc do Capim Elefante BRS Kurumi se diferencia quando implantando por MPB ou toletes, e quando passa a fase de rebrote os Kc se igualam para ambas as formas de implantação. Sendo assim o consumo de água pelas mudas implantadas por MPB é superior quando comparado com implantação por toletes, portanto para o correto manejo da irrigação nos primeiros 30 dias é importante o manejo isolado de cada forma de implantação.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Cropevapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALENCAR, C. A. B. et al., Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2009.
- BACK, Á. J.; DUFLOTH, J. H. Demanda hídrica e necessidade de irrigação de pastagens na região de Tubarão, SC. **Agropecuária Catarinense**.
- BARBOSA, B. S.; OLIVEIRA, F. G.; FIGUEIREDO, F. P. Determinação do coeficiente de cultivo (kc) do Capim Tanzânia irrigado no norte de Minas Gerais. **Irriga**, 2015.
- BASTOS, E. A. et al., Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do feijão-caupi no Vale do Gurguéia, PI. **Irriga**, 2008.
- BERNARDO, S. et al. **Manual de Irrigação** - Viçosa: Ed. UFV, 2006.
- BUAINAIN, A. M. et al. Cadeia Produtiva da Carne Bovina. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Gráfica e Editora Qualidade. Janeiro, 2007.
- BUENO, M. R. et al., Determinação Do Coeficiente De Cultura Para O Capim Tanzânia. **Biosci. J., Uberlândia**, 2009.
- CÓSER, A. C; PEREIRA, A. V. **Forrageiras para corte e pastejo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 66).
- DA SILVA, L. D. et al., Evapotranspiração do capim Tanzânia obtida pelo método de razão de Bowen e lisímetro de pesagem. **Engenharia Agrícola**, 2005.
- DE FARIA, R. T.; DE SM CAMPECHE, F.; CHIBANA, E. Y. Construção e calibração de lisímetros de alta precisão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2006.
- DE SOUSA, V. F. et al. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**, 2011.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a cocksfoot tiller. **Effect of nitrogen and cutting regime. Annals of Botany, Castanet Tolosan**, 2000.
- Emater/RS-Ascar. **Efeito da estiagem nas principais atividades agrícolas do rio grande do sul** - Porto Alegre (RS), nº 2, 24 de janeiro de 2022. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/safra/safraTabela_24012022.pdf. Acesso em 01/06/2022.
- EMBRAPA/Gado de Leite. Anuário de leite 2021, Saúde única e total. Disponível em: Disponível em: www.embrapa.br/gado-de-leite.
- EPAGRI. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2014/2015**. Florianópolis: Epagri/Cepa 2016. 153p.
- FARIA, R. T; CAMPECHE, F. S. M; CHIBANA, E. Y; Construção e calibração de lisímetros de alta precisão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 2006. campina Grande, PB.
- GOMES, S. T. **Produção de leite no Brasil**. Departamento de Economia Rural, Centro de Ciências Agrárias-UFV, 2012.
- GOMIDE, C. A. M. et al., **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi**. Comunicado técnico 75. Juiz de Fora, MG, Maio de 2015.

GUIMARAES, D. P., SANS, L. M. A., MORAES, A. D. C. **Estimativa da área foliar de cultivares de milho.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis, SC. Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Florianópolis: Epagri, 2002.

HOLMES, C. W. **Produção de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema Neozelandês.** Congresso brasileiro de gado leiteiro, 1995.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1970/1975/1980/1885/1995/1996/2006.** Rio de Janeiro, 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2003-2014. 2015.** Disponível em: Acesso em: 02, jun. 2016

JOCHIMS, F; DORIGON, C; PORTES, V. M. O leite para o Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, 2016.

KOHLER, T. W. et al. Substrates based on organic compounds for the production of BRS Kurumi elephant seedlings. **Research, Society and Development**, 2020.

LEAL, J. A. **Produção de leite em pastagem.** Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E), 1998.

LYRA, G. B. et al., Coeficiente da cultura da cana-de-açúcar no estágio inicial de desenvolvimento em Campos dos Goytacazes, **RJ. Irriga**, 2012.

MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetida a diferentes pressões de pastejo.** 1991. 200f. 1991. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MUNIZ, R. A. et al., Balanço de energia e evapotranspiração do capim mombaça sob sistema de pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 2014.

OLIVEIRA, E. C. et al., Evapotranspiração da roseira cultivada em ambiente protegido. **Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2014.

PACIULLO, D. S. C. et al. **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi.** Embrapa Gado de Leite- Comunicado Técnico, 2015.

RAY D. K. et al. **Climate variation explains a third of global crop yield variability.** Nat Commun. 2015 Jan 22;6:5989. doi: 10.1038/ncomms6989. PMID: 25609225; PMCID: PMC4354156.

REICHARDT, K. Processos de transferência no sistema solo-planta atmosfera. **São Paulo: Fundação Cargill.**

RICHTER, L. A. **Quando irrigar?** In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). Água: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 69-74.

ROCHA, D. T. da; CARVALHO, G. R; RESENDE, J. C. da. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária.** Circular técnica 123. Juiz de Fora MG Agosto, 2020.

SALASSIER, B. **Impacto ambiental da irrigação no Brasil. Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura.** Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV, v. 34, 1997.

SANCHES, A. C. et al., **Evapotranspiração De Cultura (ETc) e Coeficiente De Cultura Inicial (Kc Inicial) De Forrageiras Tropicais.** XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA, Florianópolis, junho, 2016.

SANDRINI, M. E. N.; DALRI, A. B.; COELHO, A. P.; FARIA, R. T. D.; PALARETTI, L. F. Evapotranspiração, coeficiente de cultura e crescimento de cana-de-açúcar plantada por mudas pré-brotadas e por toletes. **Irriga**, 2021.

SOUZA, L. S. B. et al.,.Requerimento Hídrico E Coeficiente De Cultura Do Milho E Feijão-Caupi Em Sistemas Exclusivo E Consorciado. **Revista Caatinga, Mossoró**, 2015.

SPINELLI, K. **A estiagem e a vulnerabilidade social no oeste de Santa Catarina no período de 1999 a 2012**. Florianópolis: Programa de Pós-graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. 309p. (Tese de Doutorado em Geografia). Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/193369>

TOMASELLA, J.; ROSSATO, L..**Balanco hídrico**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2005.

ZOCCAL, R.; SOUZA, A. D.; GOMES, A. T. **Produção de leite na agricultura familiar**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 20 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa, 17).

APÊNDICE I

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cadeia produtiva de leite é vista como uma importante atividade de movimentação econômica do Brasil, devido a geração de emprego e renda. A produção de leite está presente em todos os estados brasileiros, e em grande parte dos municípios, abrangendo mais de um milhão de produtores no campo, além de gerar outros milhões de empregos nas demais divisões da cadeia (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020). No ano de 2019, segundo dados do IBGE, o Brasil alcançou um valor bruto de aproximadamente R\$35 bilhões na produção primária de leite, sendo o sétimo maior dentre todos os produtos agropecuários nacionais. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da Índia, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020).

Embora as regiões Sudeste e Sul do Brasil produzirem um montante de 68% do leite brasileiro, a produção alargou-se na região Sul, enquanto a região Sudeste teve um declínio da produção nos últimos anos. No ano de 1997, a região Sudeste do país era a principal região produtora, posto este que a partir de 2014 passou a ser ocupado pela região sul (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020).

Anuário de Leite 2021, publicado pela EMBRAPA, indica que o estado de Santa Catarina é o 5º maior estado produtor de leite no Brasil, com uma produção de 3.040.186 mil litros de leite, correspondente a participação de 8,72 % da produção total de leite no Brasil. A mesorregião Oeste do estado é considerada uma das principais produtoras de leite no Brasil, encontrando-se na 3ª colocação, com 2.351.847 mil litros de leite.

Quando se trata de produção leiteira no oeste do estado de Santa Catarina, o que se destaca é a agricultura familiar, sendo que as propriedades familiares totalizam 89,4%. As propriedades familiares se caracterizam por serem pequenas propriedades que contam exclusivamente com a mão de obra familiar. No estado de Santa Catarina, a atividade leiteira tem a maior concentração em estabelecimentos com área de 2 a 5 hectares (FISCHER et al., 2011).

Grande parte do leite produzido na América Latina, é resultante de pequenas e médias propriedades rurais, e está fundamentada principalmente através do uso de pastagens

(PEREIRA; CÓSER, 2001). Emmick (1991), considera o pasto como o alimento mais barato de todos, para produzir e utilizar na alimentação de um rebanho leiteiro.

O custo com a alimentação na produção de leite é muito elevado, podendo variar de 40% e 60%, e quando se faz o uso de pastagens como fonte de alimentação dos animais, o custo é menor quando comparado com forragens conservadas, podendo então reduzir gastos dentro da atividade leiteira. Sendo assim, a intensificação da produção de leite à base de pasto, visa empregar espécies ou cultivares forrageiras com índices de alto potencial de produção, com elevado valor nutritivo, grande produção de matéria seca, bem como sistemas de alimentação mais eficientes no uso da energia, e que demandem de menor mão de obra e investimentos (LEAL, 1998).

O Capim Elefante (*PennisetumpurpureumSchum*) possui grande destaque dentro da área de forragicultura, por sua alta produção de matéria seca (MS) por unidade de área e pelo seu elevado valor nutritivo. A espécie é uma gramínea perene originária da África, tem elevada produção de forragem e elevado valor nutritivo (GOMIDE et al., 2015). Porém, o capim elefante quando não manejado corretamente, contém algumas adversidades que impedem a qualidade do mesmo. Dentro desse uso, é dificultoso manter o mesmo dentro de uma estrutura cabível, pois o mesmo contém rápido alongamento do colmo, que resulta dessa forma em diminuição da relação folha/colmo, da eficiência do pastejo, bem como do valor nutricional da forragem (PACIULLO et al., 2015). O grupo de Capim Elefante Anão tem seu uso destinado para pastejo, e dentro desse grupo encontra-se disponível no mercado a cultivar de Capim Elefante BRS-Kurumi.

Quando se trata de produção leiteira, nos vem em mente várias espécies forrageiras destinadas para esse fim. Entretanto, hoje no mercado além do Capim Elefante, tem-se disponível a cultivar Capim Elefante anão BRS- Kurumi, desenvolvida pela EMBRAPA, sob um programa de melhoramento genético do Capim Elefante.

O que caracteriza a qualidade do BRS- Kurumi é a sua alta produção de forragem e excelente estrutura de pasto, determinado pela proporção de folhas e um baixo alongamento do colmo. O mesmo possui um crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e intenso perfilhamento. Quando se trata de valores nutritivos, constata-se que os teores de proteína bruta do BRS- Kurumi, estão entre 18 a 20% sendo que a digestibilidade do mesmo se encontra entre 68 e 70%. A época de plantio adequada na região sul do Brasil, é no período da primavera (GOMIDE et al., 2015).

A implantação de pastagem do BRS- Kurumi, pode ser realizada através de dois tipos de propagação, sendo elas, toletes (estacas) e mudas pré-brotadas (MPB) (GOMIDE et al., 2015). O sistema de mudas pré-brotadas apresenta como vantagens, na implantação da pastagem o fato das gemas já terem raízes e parte aérea formadas, o que favorece de certa forma. Entretanto, para ambas as condições de implantação, um fator de extrema importância é a presença adequada de umidade no solo.

A umidade do solo também é fator essencial para a manutenção da produção de forragem em áreas de pastagens já implantadas. O déficit hídrico causa redução na produtividade do sistema agropecuário proporcional à sua duração e intensidade (RAY et al., 2015). De acordo com Spinelli (2018) os períodos de estiagem que trazem danos ao Oeste Catarinense ocorrem entre os meses de novembro e abril em anos esporádicos. Esses meses são caracterizados com chuva abaixo da normalidade e poucos dias com chuva, muitas vezes aliados a uma evapotranspiração potencial superior ao volume de chuva mensal. Ainda a autora cita que apesar da região sul do Brasil, apresentar um clima subtropical úmido, com estabilidade pluviométrica em comparação ao restante das regiões brasileiras, ocorrem alguns períodos de estiagem condicionando em desastres socioambientais.

Assim, o sistema a base de pasto adotado nas propriedades para redução nos custos de produção, acaba sendo submetido diretamente às intempéries climáticas (BUAINAIN; et al., 2007) sendo que o mesmo é influenciado pelas oscilações na distribuição de chuvas ao longo do ano, o que afeta diretamente a disponibilidade e qualidade da forragem (OLIVEIRA et al., 2016).

Recentemente, EMATER/RS- Ascar divulgou Boletim Evento Adverso 02, anunciando atualizações sobre efeitos da estiagem na última safra no estado do Rio Grande do Sul, no qual mencionou que 27.289 estabelecimentos produtores de leite do estado foram afetados, chegando a uma perda diária de consideravelmente 82,5 litros de leite por propriedade. Por conseguinte, a redução diária da produção de leite no estado foi de 2,2 milhões de litros. A estiagem também resultou na em prejuízos significativos na produção de pastagens, com perdas avaliadas de aproximadamente 60% da área.

Um dos fatores restritivos da produção de forragem é a falta d'água, e por este motivo, o estresse gerado pelo déficit hídrico faz com que as plantas entrem em processo de senescência dos tecidos, e por consequência diminuição do seu valor nutricional. Além de diminuir a qualidade nutritiva da forragem, a limitação de água também afeta a

disponibilidade de forragem, diminuindo dessa forma a capacidade de lotação de animais no pasto (OLIVEIRA et al., 2016).

Em vista disso, para amenizar os efeitos da falta de água, uma possibilidade é o emprego da irrigação nas áreas de pastagens, para assim fornecer quantidades adequadas de água para as plantas atingirem seu máximo potencial produtivo e qualidade nutricional. A irrigação destina água às culturas de maneira que possa atender suas exigências hídricas durante todo seu ciclo, concedendo altas produtividades e produtos de boa qualidade (SALASSIER, 1997). A quantidade de água destinada às culturas varia de acordo com a espécie cultivada, da produtividade desejada, do local de cultivo, do estágio de desenvolvimento da cultura, do tipo de solo e da época de plantio.

Sabendo então, que em tempos de estiagem, a irrigação, em qualquer que seja a cultura, pode ser a alternativa para salvar a lavoura, levando a água necessária para suprir as plantas. Segundo Richter (2007) os benefícios da irrigação podem ser gerados tanto na produção de grãos ou outros produtos para alimentação humana e animal, quanto na produção de forragem. O mesmo autor também cita que as pastagens são formadas por plantas forrageiras com características diferenciadas quando comparadas às culturas produtoras de grãos: podem ser nativas ou cultivadas, de uma única espécie (singulares) ou por duas ou muitas espécies (consociadas ou associadas), porém, em menor ou maior grau, são sensíveis aos níveis de umidade no solo.

A necessidade de irrigação em pastagem vem se destacando pelo fato da importância para o aumento da produção, principalmente da produção de leite, e pela decorrente falta de chuva. A fim de aumentar a produtividade média das pastagens, a irrigação é uma alternativa para minimizar as perdas de produtividade causadas por períodos de seca prolongada e sazonalidade (SANCHES et al., 2017).

A irrigação de pastagens vem tomando espaço no Brasil. E as propriedades que adotam essa alternativa muitas vezes não fazem o manejo adequado de irrigação. O manejo da irrigação definirá quando e quanto irrigar, saber o momento certo de iniciar as irrigações e quanto de água devemos aplicar.

O manejo da irrigação pode ser definido de acordo com o clima, definido pelo balanço hídrico (BH) que consiste na contabilização das entradas e saídas de água de um determinado sistema e o resultado é a quantidade líquida de água que nele permanece disponível às plantas (TOMASELLA; ROSSATO, 2005).

Os elementos do BH auxiliam no planejamento hidroagrícola, e ajudam no zoneamento climático e agroecológico a definição de épocas mais apropriadas de tratos culturais sendo um elemento essencial para determinar a irrigação correta de cada área. O método do balanço hídrico do solo é satisfatório na determinação da evapotranspiração de culturas, visto que contabiliza as entradas e saídas de água no volume de controle e indica o volume de água que permanece no solo para atender às necessidades metabólicas das plantas (REICHARDT, 1985). Para tanto, visando aprimorar a eficiência do uso da água de culturas em sistemas irrigados, deve-se essencialmente quantificar a evapotranspiração da cultura (ETc) (SANCHES et al., 2016).

Para quantificar e determinar um bom sistema de irrigação deve-se ter conhecimento da evapotranspiração da cultura (ETc), da evapotranspiração real (ETr), da evapotranspiração de referência (ETo) e do coeficiente de cultura (Kc).

A evapotranspiração pode ser definida como a soma da quantidade de água perdida por uma superfície coberta com vegetação, por meio da evaporação direta da superfície do solo e da água perdida pelas plantas por transpiração (DE SOUSA et al., 2011). De acordo com Allen et al., (2006) a evapotranspiração (ET) é conhecida como a combinação de dois processos distintos pelos quais a água é perdida através da superfície do solo, tais são a evaporação e a transpiração. Diante disto as definições de ETo, ETc, ETr e Kc serão descritas a seguir.

A Evapotranspiração de Referência (ETo) é definida através da evapotranspiração de uma cultura hipotética que cobre todo o solo, em crescimento ativo, sem restrição hídrica e nutricional, possuindo uma altura média de 0,12 m, albedo de 0,23 m. (BERNARDO et al., 2006). A superfície de referência é muito semelhante a uma grande área de grama verde, bem regada, alta e uniforme, crescendo ativamente e sombreando totalmente o solo (ALLEN et al., 2006).

A evapotranspiração da cultura (ETc) nada mais é do que a quantidade de água evapotranspirada por uma determinada cultura, em dada a fase de desenvolvimento sob condições normais de cultivo, sem restrição hídrica em condições ótimas de crescimento (BERNARDO et al., 2006). A evapotranspiração da cultura (ETc) depende das condições meteorológicas expressas por meio da ETo, tipo de cultura e da área foliar. Como a área foliar da cultura padrão é constante e a da cultura real varia, o valor de Kc também irá variar.

A evapotranspiração da cultura (ETc) também é definida de acordo com o consumo de água pela cultura, o que corresponde também, para o monitoramento via clima, pela lâmina

de irrigação a ser aplicada. O consumo de água de uma cultura normalmente refere-se à água transferida para a atmosfera pelos processos de evaporação da superfície do solo e pela transpiração da planta, ou seja, à evapotranspiração (DE SOUSA et al., 2011; SANCHES et al., 2016).

A evapotranspiração real (ET_r) dimensiona a soma total da transferência de vapor para a atmosfera, que é evaporada pela superfície e transpirada pelas plantas nas condições atuais de parâmetros atmosféricos, sendo eles, umidade do solo e condições da cultura, independente do porte da vegetação, da sua área de bordadura e das condições de disponibilidade de água no solo (DE SOUSA et al., 2011).

Para Allen et al., (2006) o K_c se dá pelos efeitos combinados da transpiração da cultura e da evaporação do solo que são integrados em um único coeficiente de cultura. O coeficiente único K_c incorpora as características das culturas e os efeitos médios da evaporação no solo. Para fins normais de planejamento e gestão da irrigação, para a definição de cronogramas sistemas básicos de irrigação e para a maioria dos estudos de balanço hídrico, os coeficientes. De acordo com Lopes et al., (2011) o K_c é um parâmetro onde se leva em consideração os fatores ambientais e fisiológicos das plantas devendo, preferencialmente, ser determinado para as condições locais nas quais será utilizado. Os valores de k_c variam de acordo com a fase de desenvolvimento da cultura implantada, e quando exposta sobre o ambiente atmosférico o fluxo de água depende dos fatores climáticos da região.

Para obtenção do coeficiente de cultura (K_c) utiliza-se a Evapotranspiração de referência (ET_o) e a Evapotranspiração da cultura (ET_c). Para obter a ET_o usa-se a equação de Penman-Monteith. Para a ET_c ao longo do ciclo, normalmente é utilizado lisímetros que são considerados padrões para aferição dos demais métodos. (SANCHES et al., 2016).

A ET_c pode ser determinada por meio da multiplicação da evapotranspiração de referência (ET_o) e de um coeficiente de cultura (K_c).

$$ET_c = K_c \times ET_o \quad (\text{eq.1})$$

A determinação do K_c se dá pela equação:

$$K_c = ET_c / ET_o \quad (\text{eq.2})$$

Para a determinação do Kc do Capim Elefante BRS- Kurumi, deve-se comparar com resultados já obtidos através de outros trabalhos de outras culturas. Assim sendo, os capins Mombaça e Tifton 85 que obtiveram valores menores que 1, sendo de 0,99 e 0,89, respectivamente (SANCHES et al., 2016). Já o alecrim-pimenta os valores variaram de 0,98 na fase inicial, 1,20 no desenvolvimento vegetativo e 1,52 no florescimento (LOPES et al., 2011). O Kc da cana-de-açúcar plantada por toletes variou de 0,86 a 2,88 e do plantio por mudas pré-brotadas (MPB) variou de 1,12 a 3,10. A cana-de-açúcar plantada por mudas pré-brotadas (MPB) apresenta maior consumo hídrico, coeficiente de cultura e crescimento inicial do que quando plantada por toletes (SANDRINI et al., 2021). Para o capim tanzânia na época do verão, os valores médios de Kc, correspondentes a quatro repetições, apresentaram valores variando desde 0,67, logo após o corte, até 1,2 aproximadamente trinta dias após o corte, já no inverno, o valor médio de Kc foi igual a 1 (BARBOSA; OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2015).

De acordo com De Sousa et al., (2011) o valor de Kc varia ao longo do ciclo de uma cultura, desde um valor inicial (normalmente entre 0,2 e 0,3), crescendo linearmente até passar por um máximo (Kc da fase intermediária em torno de 1,1 a 1,2) quando da ocorrência do máximo crescimento de área foliar, diminuindo depois com a senescência de folhas e maturação da cultura (Kc final), acompanhando a variação da área foliar por unidade de área de terreno ou índice de área foliar (IAF) e, portanto, da fração de solo coberto e da fração molhada.

Sabe-se que para chegar ao resultado do Kc do Capim Elefante BRS- Kurumi deve-se realizar a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) e evapotranspiração da cultura (ET_c). Segundo Allen et al; (2006) a ET_o pode ser calculada através de dados meteorológicos. Como resultado da consulta de especialistas realizada em maio de 1990, o método FAO Penman-Monteith é agora recomendado como o único método padrão para a definição e cálculo de a evapotranspiração de referência. O método FAO Penman-Monteith requer dados de radiação, temperatura do ar, umidade atmosférica e velocidade do vento. Segundo Bernardo et al., (2006) e Sanches et al., (2016) a ET_c e a ET_o podem ser estimadas por lisímetros, sendo o método mais preciso para a determinação tanto da ET_o quanto da ET_c, desde que instalado corretamente.

Contudo, os lisímetros compreendem tanques, que abrangem solo representativo da área de interesse, que são destinados para mensurar os componentes do balanço de água no sistema solo-planta-atmosfera, sob tratos culturais e condições climáticas específicas.

Portanto, os lisímetros podem apresentar diversas formas e sistemas de medidas, contudo, os que usam mecanismos de pesagem são considerados os mais exatos e sensíveis para a determinação direta da evapotranspiração, pelo balanço de massa de água. (DE FARIA; CAMPECHE; CHIBANA, 2006).

Um exemplo de lisímetro é o de pesagem mecânica, que permite medir a evapotranspiração em períodos curtos, como evapotranspiração horária ou diária, estimado pela equação:

$$ET_o \text{ ou } ET_c = \Delta P/S \quad (\text{eq.3})$$

Em que:

ET_o = evapotranspiração potencial de referência, em mm/dia;

ET_c = Evapotranspiração da cultura;

ΔP = variação no peso do tanque, em kg;

S = área do tanque, em m^2 .

Um estudo neste sentido voltado para a determinação do K_c para a cultura do Capim Elefante BRS- Kurumi, analisando os dois sistemas de implantação, mudas pré-brotadas e toletes, tem-se apresentado como uma lacuna do conhecimento quando se refere ao manejo de irrigação. É neste ponto que o presente projeto visa ajudar, gerando dados que possam servir de base para recomendações técnicas para o manejo da irrigação por parte de prefeituras, Epagri e serem efetivamente utilizados pelos agricultores na melhoria das pastagens, e consequentemente melhorar a qualidade dos alimentos fornecidos aos animais, bem como melhores gerenciamentos de recursos naturais. E por fim estará impactando na qualidade de vida do agricultor. Por isso, a execução deste projeto direciona recursos públicos para a solução de problemas reais de produção; e seus resultados servirão como estímulo aos produtores rurais que merecem maior atenção visto que boa parte da economia da região depende de suas atividades.