JORDANA VALADARES BARROS

PRODUÇÃO DO CAPIM BRS-CAPIAÇU SOB IDADES DE CORTE IRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUAIS DE PISCICULTURA EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO

PALMAS – TO

2021

JORDANA VALADARES BARROS

PRODUÇÃO DO CAPIM BRS-CAPIAÇU SOB IDADES DE CORTE IRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUAIS DE PISCICULTURA EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Centro Universitário Católica do Tocantins (UNICATÓLICA), como requisito para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Profº DrºJonahtan Chaves Melo.

PALMAS – TO

2021

UniCatólica

Centro Universitário Católica do Tocantins

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Quinta-feira, 09 (nove) dias do mês de dezembro de 2021, no Centro Universitário Católica do Tocantins- UniCatólica, às 16:00 horas realizou-se a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do (a) aluno (a) **Jordana Valadares Barros**, do curso de Zootecnia, intitulado: **"PRODUÇÃO DO CAPIM BRS-CAPIAÇU SOB IDADES DE CORTE IRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUAIS DE PISCICULTURA EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO"**, realizado sobre a orientação do Professor Dr. Jonahtan Chaves Melo e tendo como banca avaliadora os professores relacionados abaixo.

Pelo trabalho, tendo sido considerado (a) **APROVADA**. Nada mais tendo a constar, assinam esta ata o (a) professor (a) orientador (a) e os demais componentes da banca examinadora.

Professor Dr. Jonahtan Chaves Melo
Professor Orientador

Professor Dr. Evandro Reina
Professor Avaliador

Professor Me. Kedma Nayra da Silva Marinho Botelho
Professora Avaliadora

Professora Me. Kedma Nayra da Silva Marinho Botelho
Coordenadora do Curso de Zootecnia

Kedma Nayra da Silva Marinho
Coordenadora do Curso de Zootecnia
Centro Universitário Católica-TO

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente à Deus, pois sem E'le não existiríamos, à minha família e amigos por todo apoio e aos meus avós (*in memorian*) que foram exemplos de caráter e dignidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre foi o autor da minha vida e do meu destino, me guiando neste propósito, meu apoio nos momentos mais difíceis e não me deixou fraquejar.

Agradeço à minha família pelo apoio e por toda forma de contribuição, em especial à minha mãe, maninha, “paidrasto”, primos (Elias e Fernando) e aos meus tios. Agradeço aos meus avós (*in memorian*), que sempre foram exemplo de força e coragem e que se fazem presente dentro de mim.

Agradeço aos meus amigos, Daniel, Leandro, José Inácio, e Bárbara que contribuíram para a conclusão deste projeto, em especial ao meu orientador Dr. Jonahtan Melo. Sou grata aos amigos-irmãos que fiz durante a faculdade, Hilany, João Paulo, Jorge, Lukas, e Bruno, e aos meus amigos do Ensino médio- Lucas e Kleber, que sempre me apoiaram, nunca se ausentaram e não me deixaram só.

Agradeço aos professores do UNICATÓLICA pelos ensinamentos que me foram passados ao longo destes cincos anos que foram utilizados para minha constituição intelectual.

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produtividade do BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30, 40, 50, e 60 dias). A clorofila foi determinada com auxílio de um medidor eletrônico do teor de clorofila – ClorofiLOGFalker®, a partir da análise das faixas de luz foi possível estimar o log de clorofila. Por intermédio das leituras do medidor foi possível identificar e determinar por meio de equações o teor de N, uma vez que os teores de clorofila apresentam alta correlação com o conteúdo de N e proteína, desta forma, foi possível estimar os teores de PB% (Proteína Bruta). Para a determinação de massa seca utilizou-se um quadrado de aproximadamente $1m^2$, o qual foi lançado em cada parcela de forma aleatória. Após a coleta da forragem, o material foi pesado, obtendo-se a produção de massa verde total (MVT). A partir daí, foi estimado o valor da massa seca total (MST). Com isso, concluiu-se que as idades de corte contribuem positivamente para produção de massa seca total do Capim BRS-Capiaçu. Além disso, fertilizações com resíduo de piscicultura em recirculação promovem incrementos positivos na produção de MST do BRS-Capiaçu logo após os 50 dias de idade de corte. Maiores velocidades de mineralização de N e P de resíduos ocorrem aos 60 dias de idade de corte contribuindo para maior produção de MST capim BRS-Capiaçu.

Palavras-chave: fertirrigação, capim-elefante, sustentabilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Local de realização do experimento (10°17'3.32"S e 48°17'31.75"O), em capim *Pennisetum purpureum Schum*, BRS- Capiaçu UniCatólica (18/09/2021) 17
Figura 2-Valores de precipitação pluviométrica (PP) média histórica dos últimos 10 anos agrícolas 2007 a 2017 e 2021. Precipitação pluviométrica (mm), dados coletados na estação agrometeorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018), localizada no município de Palmas-TO. 18
Figura 3- Medição do índice de clorofila do BRS-Capiaçu com clorofilômetro portátil da marca comercial ClorofiLOG modelo FALKER, CFL 1030 20
Figura 4-Aparelho medidor ClorofiLOG (FALKER®, CFL 1030).....20
Figura 5- Massa Seca Total-MST (kg MS/ha) do Capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte.....24
Figura 6- Teor de Clorofila (Log Clorofila) do Capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte. 25
Figura 7- Percentual de proteína bruta (%) do Capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte 26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Analise físico-químicas de águas residuais de tanque de piscicultura em sistema de recirculação no dia 15/09/2021 às 09h00min e início dos ensaios: 15/09/2021 às 09h: 58min.....19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2 OBJETIVOS 12
2.1 Geral: 12
2.2. Específicos: 12
3REFERENCIAL TEÓRICO 13
3.1 Água 13
3.2 Irrigação 13
3.3 Capim-elefante 15
3.4 idades de corte 15
4 METODOLOGIA 17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
6CONCLUSÕES 27
7REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

1 INTRODUÇÃO

Em razão do rápido crescimento populacional a demanda por alimentos aumenta de forma proporcional, com o intuito de mitigar um dos problemas desse crescimento que é relacionado à alimentação. Nessa gama, a proteína animal é um componente essencial para a alimentação humana. De maneira geral, a carne vermelha tem grande destaque. Além disso, a proteína oriunda dos pescados tem se sobressaído, por conter uma menor quantidade de lipídeos nocivos à saúde, sendo assim, é mais saudável (MEDEIROS *et al*., 2016).

Em se tratando de carne vermelha, as forragens compõem a fonte de alimento famigerada para a produção de ruminantes, de modo que, torna-se necessário a busca por capim com alta produtividade e menos exigentes em fertilidade, que forneça os nutrientes necessários para o desenvolvimento dos animais. Ademais, o uso de pastagens pode ser considerado economicamente viável, reduzindo custos na produção (ARBOITTE *et al*., 2019; MAGALHÃES *et al*., 2009).

Dentre as forrageiras utilizadas para a suplementação animal, o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) possui papel de destaque, uma vez que, o mesmo tem alta produtividade, é perene, e possui bom valor nutricional (ROSA *et al*., 2019; LEAL, 2019). Segundo, Pereira *et al*., 2016, o capim BRS-Capiaçu foi desenvolvido pela EMBRAPA, por meio de cruzamentos de capim elefante, apresenta porte alto, e elevado potencial de produção, podendo ser servido na forma e silagem ou picado verde.

A irrigação na estiagem é uma opção para mitigar o efeito da sazonalidade da produção da forrageira, no entanto, a disponibilidade de água e consequente uso é um fator limitante, tanto para a agricultura, em razão da irrigação, como para a piscicultura, no que se refere ao descarte das águas residuais. Nesse sentido, sistema de produção integral agricultura-piscicultura se torna estratégia, a fim de otimizar o uso dos recursos hídricos, obtendo duas produções a partir do uso compartilhado da água (SANTOS, 2009; LEAL, 2019).

Para tanto, pesquisas sobre respostas a tratos culturais como manejo de irrigação se tornam necessárias. Ademais, é interessante avaliar a melhor época de corte, levando em consideração o disparate: a produtividade de biomassa aumenta com a idade da planta, enquanto, a qualidade da forragem diminui em razão da

redução de proteína. Frente a isso, o trabalho teve como objetivo estimar a produtividade do BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30, 40, 50, e 60 dias).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral:

Estimar a produtividade e o valor nutricional do BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30,40,50, e 60 dias).

2.2. Específicos:

- Avaliar a produção da massa seca total do capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias).
- Avaliar o teor de clorofila do capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias).
- Estimar o teor de PB do capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias).

3REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Água

O Brasil é um país que usufrui de invejável situação quanto à disponibilidade hídrica. Uma vez que, segundo a ANA (2018), dos 2,5% de água doce, apenas 1% encontra-se acessível nos rios. Além disso, a EBC afirma que, 12% dessa água doce estão em nosso país, e 80% dela concentra-se na região Norte. No entanto, a demanda hídrica tem se acentuado. Devido ações antrópicas é notável a apropriação dos recursos da natureza e os impactos sobre os recursos hídricos, com crescente agravamento do efeito estufa.

Levando em consideração a escassez hídrica, é importante ressaltar o consumo consuntivo da água, que de acordo com o manual de usos consuntivos da água no Brasil, publicado pela ANA (2019), se trata da água que é consumida no processo a qual foi destinada, não retornando ao corpo d'água. Ademais, como aponta o manual, o uso mais expressivo desse bem natural não renovável, indo contra o que seria óbvio, não é na aquicultura. Com base no estudo, a irrigação é responsável por 52% das retiradas.

Além disso, a demanda por água no Brasil é crescente, a cultura de abundância hídrica contribui para a previsão de 24% de aumento no consumo até 2030 (ANA, 2017). Assim sendo, paralelamente a essa falsa ideia, é necessário implantar o uso dela como bem finito. Neste víeis, no Brasil, a Lei 9.433/97 concerne o conceito de uso eficiente da água. Neste advento, os incisos dispostos estabelecem princípios dos usos múltiplos, garantindo que os diversos setores tenham igualdade no acesso desse bem, exceto em caso de escassez, o uso prioritário é o consumo humano e dessedentação dos animais.

3.2 Irrigação

O crescimento populacional favoreceu o processo rápido de modernização e avanços das técnicas da agricultura o que se traduziu na elevação da produtividade. Em linhas gerais, as opiniões de Valentiet *et al*. (2000), e Santos (2009), se associam, e afirmam que atividades de cunho produtivas geram impactos ao meio, podendo

estes serem positivos ou negativos, sendo um destes, a diminuição dos níveis de água dos rios, principalmente, em razão da irrigação.

Para Penteado (2010), compreende-se como irrigação um sistema que fornecerá a necessidade total de água ao solo para que as plantas atinjam a produtividade máxima, aumentando a possibilidade de colheita na entressafra. Segundo o autor já citado, os principais impactos causados ao meio ambiente pelo uso da irrigação são: mudanças ambientais, consumo excessivo de recursos hídricos da região, poluição das águas, salinização do solo em áreas áridas e semi-áridas e problemas de saúde pública.

Ainda pensando em meio ambiente, em razão da escassez hídrica, as políticas de educação ambiental fomentam a utilização e manejo sustentável da água. No tocante, Santos (2009) concluiu que, apesar do efluente da produção de tilápia possuir nutrientes insuficientes para alterar a produção, o sistema de produção integrado otimiza o uso dos recursos hídricos e a exploração agrícola, obtendo duas produções a partir do compartilhamento da água.

Neste víeis, referindo-se ao uso compartilhado da água, no caso fertirrigação, que infere diretamente em sustentabilidade, o autor citado acima ratifica que, no sistema integrado agricultura-aquicultura, em paralelo ao proveito de efluentes aquícolas para irrigação, o principal benefício é a produção e comercialização de produtos, sem aumentar o consumo de água. Assim sendo, a utilização dos recursos, apenas para a irrigação é ineficiente e insubsistente.Para Filho (2021), a água residuária não causa danos no cultivo de flores, além de ser uma saída para viabilizar a produção possibilitando a redução dos custos com adubação

Neste contexto, a aplicação de fertilizantes necessários às culturas por meio da água da irrigação é chamada de fertirrigação (BASTOS, 2003). Para o mesmo autor, a premissa das boas práticas de irrigação é fornecer água para as plantas de acordo com suas necessidades ao longo do processo de desenvolvimento, controle e abastecimento de água razoável. Na irrigação e na fertirrigação, a aplicação de fertilizantes também tem sido melhor controlada e distribuída, evitando perdas e atendendo às necessidades nutricionais das plantas em diferentes estágios de desenvolvimento.

3.3 Capim-elefante

A base da alimentação dos ruminantes são as gramíneas forrageiras. Consequência disso, é que no Brasil, os animais, em sua maioria, são criados, em sistema extensivo em pelo menos uma das fases de crescimento. Neste sentido, o capim-elefante *(Pennisetum purpureum*) é umas das espécies utilizadas e possui papel de destaque, pois é uma forrageira de elevado potencial de produção de matéria seca (ROSA et al., 2019; SOUZA; PORTO NETO; JOSÉ RIBEIRO & SILVA., 2019). Vilela (2017), corrobora, afirmando que quando submetida a cortes recorrentes a alta produção dessa forrageira é considerável.

A cultivar BRS-Capiaçu, é um capim novo. De acordo com Pereira, *et al*., (2016), o clone foi originado através de cruzamentos dirigidos de capim-elefante, pelo programa de melhoramento do capim-elefante pela Embrapa Gado de leite, e foi registrado como cultivar no Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA), em 2015, considerado como o mais produtivo entre os demais do gênero. Para os autores já citados, a Embrapa desenvolveu este cultivar com o intuito de ofertar alternativa para suplementação volumosa, o qual tem como uso mais comum: a capineira, podendo produzir silagem de boa qualidade, ou ser fornecido verde no cocho.

Na opinião de Leal (2019), a utilização do capim-elefante irrigado é uma alternativa de produção de forragem em pequenas propriedades rurais, objetivando complementar a alimentação na seca, na forma de capineira ou pastejo direto. Além disso, é de suma importância estudar a melhor época de corte, uma vez que, paradoxalmente, a produtividade de biomassa aumenta com a idade da planta, ao passo que a qualidade da forragem é reduzida devido à diminuição da proteína e aumento da fibra, afetando a composição e digestibilidade da forragem. Ou seja, quanto mais fibra, menor é a qualidade nutricional. Por outro lado, PEREIRA *et al.*, 2016, afirma que o BRS-Capiaçu destaca-se pela alta produção de biomassa.

3.4 idades de corte

Segundo Retore*et al*. (2021), em função do alto potencial produtivo, o capim elefante necessita de fertilizações freqüentes, pois tem elevada extração de nutrientes do solo. Entretanto, a periodicidade de corte também influencia no crescimento, matéria seca (MS) e no valor nutritivo. Sendo assim, a produtividade do capim pode

ficar comprometida quando o intervalo de cortes é curto, uma vez que o capim precisa mobilizar as reservas energéticas para emitir novas folhas. Por outro lado, esse intervalo muito longo infere na diminuição da qualidade nutricional do capim. Portanto, é importante o equilíbrio no manejo entre produção de biomassa e qualidade nutricional do capim.

A produção de forragem e os valores nutricionais do capim variam em razão de alguns fatores. Para Vilela (2017), o rendimento forrageiro do capim Elefante Paraíso varia em função da idade da planta, quanto maior a idade de corte, maior a produção de matéria seca (PMS). Em contrapartida, o valor nutritivo mostra-se comprometido e decresce progressivamente, em idades superiores aos 100 dias, a qual é a idade recomendada pelo autor, pois relaciona maior quantidade de forragem digestível por hectare.

Nesse tocante, outros trabalhos confirmam o crescimento linear da produção de massa seca em razão do aumento da idade de corte. Ademais, Rosa *et al*., (2019), e Pereira *et al*., (2016), confirmam que a cultivar BRS-Capiaçu apresentou eficiência combinando aumento do valor nutritivo e da PMS com idade de corte entre 70 a 110 dias. Flores *et al*., (2012), conclui que o tempo de permanência influi diretamente na produtividade, corroborando, Rosa *et al*., (2019), em sua revisão concluiu que a silagem com essa mesma idade de corte, citada como idade intermediária, garante menores perdas no material ensilado e maior valor nutritivo.

As opiniões de Retore *et al*., (2021), corroboram com as afirmações anteriores, eles observaram que com o avanço da idade de corte o teor de MS e altura do capim BRS-Capiaçu aumentaram, no entanto, os teores de proteína bruta (PB) diminuíram. Ademais, concluíram que o intervalo de cortes de 90 dias por apresentar melhor equilíbrio, mostrou ser o manejo mais eficiente. No tocante, Leal, (2019), em seu trabalho observou que o corte a partir dos 60 dias influenciou no desempenho positivo do BRS-Capiaçu, pois apresentou maior teor de massa seca (TMS) nesse intervalo.

.

4 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em área experimental do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), no Campus II, centro de ciências agrárias no período de agosto a dezembro de 2021, localizada à margem esquerda da TO 010, com as coordenadas 10°17'3.32"S e 48°17'31.75"O e altitude de 326 m, em área cultivada com *Pennisetum purpureum Schum*, BRS-Capiaçu implantada em dezembro de 2020, em solo classificado como Cambissolo Háplicodistrófico típico (Embrapa 2018), corrigido para elevar a saturação por bases a 60% utilizando calcário dolomítico com 85% de PRNT. Mediante o processo de implantação da área aplicou-se 50 kg de P2O5/ha, 30 kg de K e 40 kg de N/ha, utilizando-se superfosfato simples (19%), cloreto de potássio (60%) e ureia (45%), respectivamente.

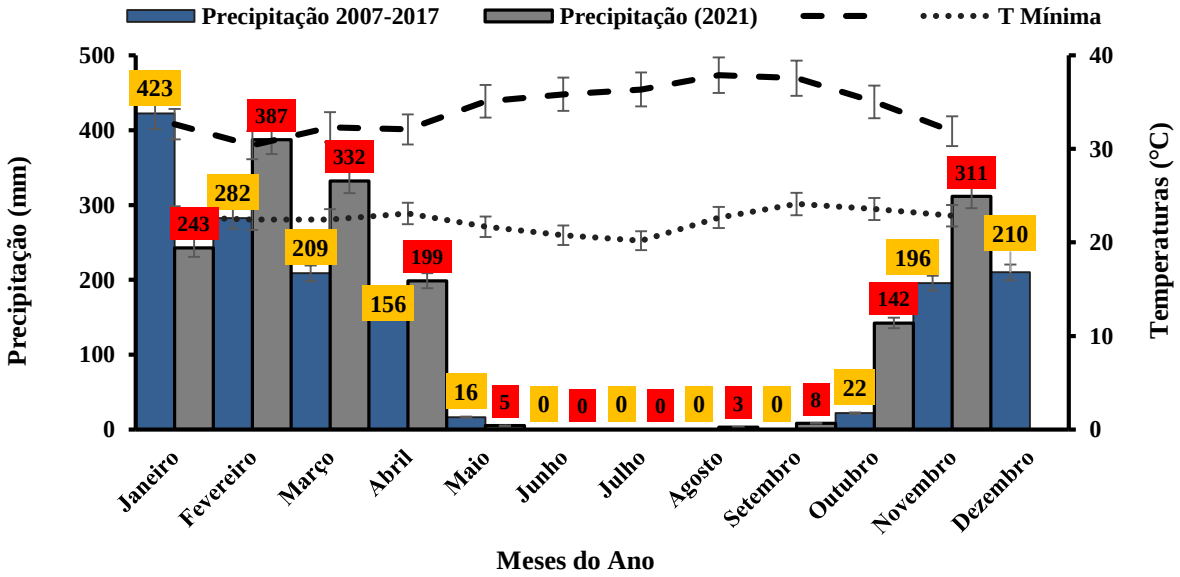
Figura 1- Local de realização do experimento (10°17'3.32"S e 48°17'31.75"O), em capim *Pennisetum purpureum Schum*, BRS- Capiaçu UniCatólica (18/09/2021)



Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo C2wA'a'- Clima úmido subúmido com pequena deficiência hídrica, no inverno tem evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo de três meses consecutivos com temperatura elevada, apresentando temperatura e precipitação média anual de 27,5 C° e 1631 mm, respectivamente (INMET, 2021).

A forrageira utilizada no experimento foi o *Pennisetum purpureum Schum*, BRS-Capiaçu. O BRS-Capiaçu é um clone de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) de alto rendimento para suplementação volumosa na forma de silagem ou picada verde. Devido ao seu elevado potencial de produção (50t/ha/ano), também pode ser utilizada para a produção de biomassa energética. Tem porte alto (até 4,20 metros de altura), se destacando pela produtividade e pelo valor nutritivo da forragem quando comparada com outras cultivares de capim-elefante (EMBRAPA, 2016).

Figura 2-Valores de precipitação pluviométrica (PP) média histórica dos últimos 10 anos agrícolas 2007 a 2017 e 2021. Precipitação pluviométrica (mm), dados coletados na estação agrometeorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018), localizada no município de Palmas-TO.



Fonte: Adaptado de INMET, 2021.

Os tratamentos consistiram em quatro idades de corte (30,40, 50 e 60 dias) em um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. O capim BRS Capiaçu já estava implantado e foram utilizadas parcelas de 4 m^2. No dia 18 de setembro de 2021 todas as unidades experimentais foram fertirrigadas com lâmina de 10 mm para uma aplicação de 50 kg de N/ha e 39 de P_2O_5 para manutenção do BRS-Capiaçu, esses valores para fertirrigação foram estimados com base em uma análise da água residual de tanque de piscicultura em sistema de recirculação (Tabela 1).

Tabela 1-Analise físico-químicas de águas residuais de tanque de piscicultura em sistema de recirculação no dia 15/09/2021 às 09h00min e início dos ensaios: 15/09/2021 às 09h: 58min

Parâmetros	Unidade	Resultados
Fósforo Solúvel[1]	mg/L	0,90
Fósforo Total1	mg/L	13,14
Nitrogênio Total1	mg/L	16,70

Métodos: 1 - Espectrofotometria ou colorimetria. *1 Limite Quantitativo Inferior do Método. *2 Valores Máximos Permitidos baseados na Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, para águas doces de classe 2. Referência Bibliográfica: Standard Methods for theExaminationofWaterandWastewater–22th Edition, 2012; Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, para águas doces de classe dois.

A adubação nitrogenada foi e fosfatada via resíduo de piscicultura em sistema de recirculação foi estimada com base no N e P total. A fertirrigação foi realizada imediatamente após o corte de uniformização e perdurou-se por todo o período de avaliação do capim BRS-Capiaçu.

O primeiro corte foi realizado 30 dias após o corte de homogeneização. Para a avaliação das características agronômicas, as plantas foram cortadas a 10cm do solo, e o material colhido foi levado ao laboratório para separação de lâmina foliar, e colmo. As frações foram identificadas, pesadas, colocadas em sacos de papel, estes foram furados, e levados à estufa de circulação forçada de ar, a 55ºC por 72h. Posteriormente, as amostras foram pesadas em balança de precisão e moídas. O mesmo se repetiu aos 40, 50 e 60 dias.

A clorofila foi determinada através de um método não destrutivo, com auxílio de um medidor eletrônico do teor de clorofila – ClorofiLOGFalker® (Figura 3 e 4). O equipamento portátil apresenta tecnologia que utiliza de frequências de ondas de feixe luz polarizadas no espectro de luz visível, as quais admitem análises rápidas e precisas que podem ser vistas instantaneamente. Para calibração do medidor de clorofila foram estabelecidas 10 classes de amostras de folhas e duas repetições por classe, com valores de índice de Clorofila entre 0 e 52 com amplitude de variação de 5 unidades de índice de Clorofila entre as classes (GUIMARÃES *et al*., 2011).A partir da análise das faixas de luz foi possível estimar o log de clorofila (FALKER, 2021).

Por intermédio das leituras do medidor foi possível identificar e determinar por meio de equações o teor de N, uma vez que os teores de clorofila apresentam alta correlação com o conteúdo de N e proteína, desta forma, foi possível estimar os teores de PB% (Proteína Bruta). As leituras de Índice de Clorofila foram realizadas antes do corte do Capim BRS-Capiaçu em condição real de campo, em 20 perfilhos no terço

médio do limbo foliar de folhas completamente expandidas e folhas emergentes. Logo após as leituras o teor de Proteína Bruta (PB) foi estimado com base em equação descrita por Guimarães *et al*., (2011):

$$\hat{Y} = 5{,}9086 + 0{,}0286 * \text{Cloro} + 0{,}004 * Cloro^2$$

$$R^2 = 0{,}96$$

Figura 3- Medição do índice de clorofila do BRS-Capiaçu com clorofilômetro portátil da marca comercial ClorofiLOG modelo FALKER, CFL 1030

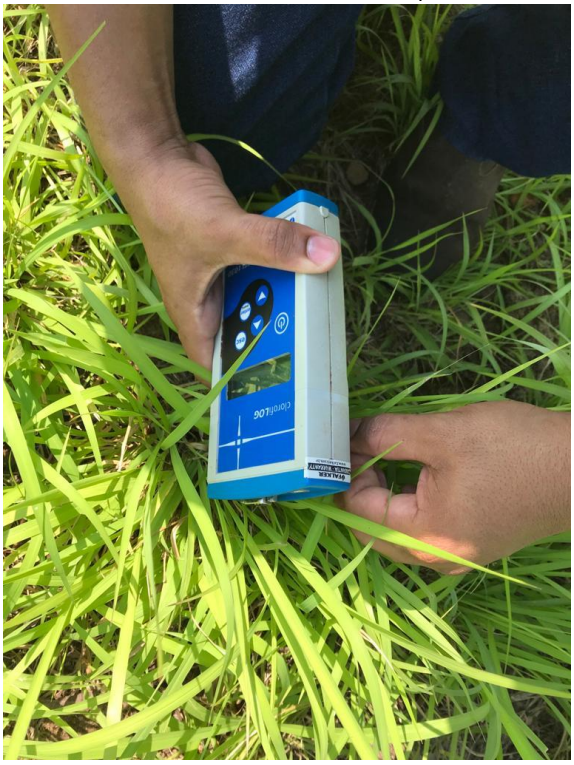


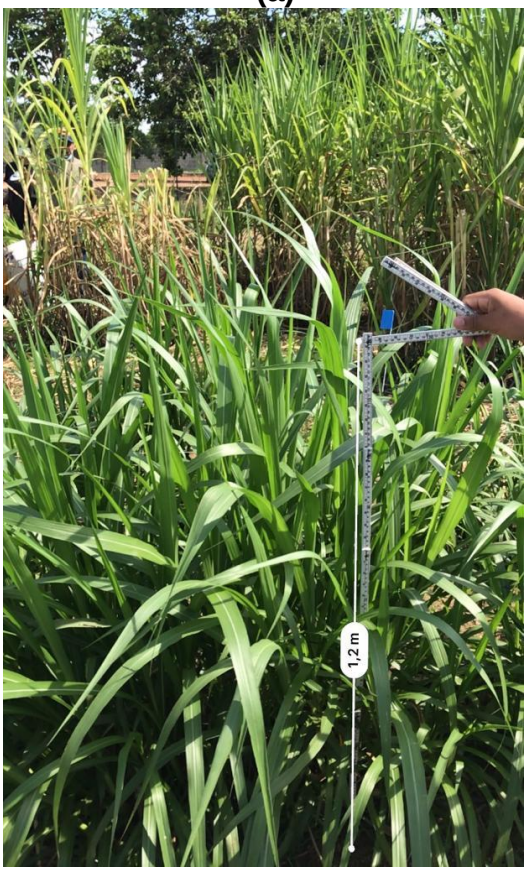


Figura 4-Aparelho medidor ClorofiLOG (FALKER®, CFL 1030)

A produção de massa seca total foi determinada para todas as idades de corte. Para tanto, utilizou-se um quadrado de aproximadamente 1m^2 (Figura 3), o qual foi lançado em cada parcela de forma aleatória. Dessa forma, toda a forragem de dentro da moldura foi cortada a 10 cm do solo. Após a coleta da forragem, o material foi pesado, obtendo-se a produção de massa verde total (MVT). A partir daí, foi estimado o valor da massa seca total (MST).

Figura 4- Avaliações morfogênicas e estruturais *Pennisetum purpureum Schum*, BRS-Capiaçu em quatro idades de corte (30,40, 50 e 60 dias)

(a)



(b)



(c)



(a)= mensuração de altura de plantas; (b)= modelo de aplicativo estimando as medidas morfogênese; (c)= técnica avaliação da massa seca total do BRS- Capiaçu

Para análise estatística as variáveis MST, Índice de Clorofila e Proteína Bruta foram submetidas a análise de variância para as idades de corte e o estudo de regressão (primeiro e segundo graus) pelo PROC GLM do pacote estatístico SAS 2001. O efeito das idades de corte foi comparado por regressão por meio dos modelos polinomiais. Para o ajuste dos modelos foram considerados o nível de significância do teste F e o coeficiente de determinação (R^2).

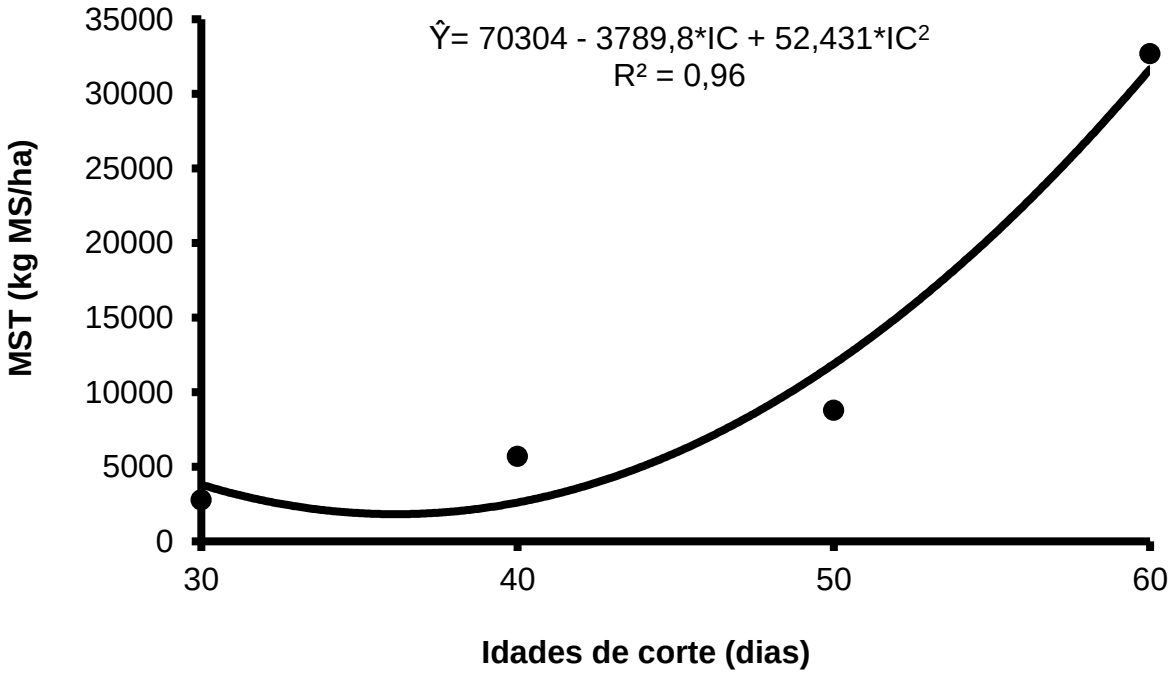
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância detectaram efeitos significativos ($p<0,05$) das idades de corte sob as características produtivas e qualitativas do capim BRS-Capiaçu nas quatro idades de corte estudadas. As estimativas de Massa Seca Total-MST (kg MS/ha) para o Capim BRS-Capiaçu responderam as idades de corte, mas a resposta foi quadrática com ponto de mínimo. Ficando evidente, menor produção em intervalos ligeiramente inferiores a 36,1 dias de idades de corte logo depois ocorrendo incrementos positivos naMST com média de para as idades de corte de 12.486,93±12.127,23kg MS/ha do Capim BRS-Capiaçu. Tal afirmativa baseia-se nos valores do intercepto das equações e os coeficientes angulares das equações de regressões ($\hat{Y}$= 70304 - 3789,8*IC + 52,431*IC^2) para as idades de corte que evidenciam um incrementode 52,43 kg MS/ha para cada dia da idade de corteapós o ponto mínimo de inflexão da curva com ponto de mínimo na dose de 36,1 dias de idade de corte com Massa Seca Total igual a 1.820,74 kg de massa seca por hectare (Figura 5).

Esse padrão de resposta esteve associado a aspectos relacionados à mineralização de N e P oriundos das águas residuais de tanque de piscicultura em sistema de recirculação, em parte, devido aos elevados teores de material orgânico, presente nesse composto, os quais até mesmo chegavam a obstruir o sistema de irrigação via gotejamento. Os teores de N e P totais, e suas formas solúveis dependem do grau de humificação dos resíduos orgânicos os quais determinam diferentes velocidades de mineralização de N e P. As maiores taxas de mineralização ocorrem logo após períodos médiosde aplicação dos resíduos mais ricos em N e menos humificadosque liberam maiores quantidades de N do que os mais pobres e menos lábeis (CARNEIRO *et al*., 2013).

Dessa forma, entende-se que maiores períodos de tempo promovem maior disponibilidade de N e P oriundos do material orgânico de águas residuais de piscicultura em sistema de recirculação, os quais promovem incrementos positivos na Massa Seca Total do capim BRS-Capiaçu. Carneiro *et al*., (2013) também observaram padrão similar de resposta ao avaliar as velocidades de mineralização de N de resíduos de origem animal verificando maiores taxas de mineralização de N aos 30 e 90 dias com estabilização das taxas de mineralização após 90 e 210 dias de incubação.

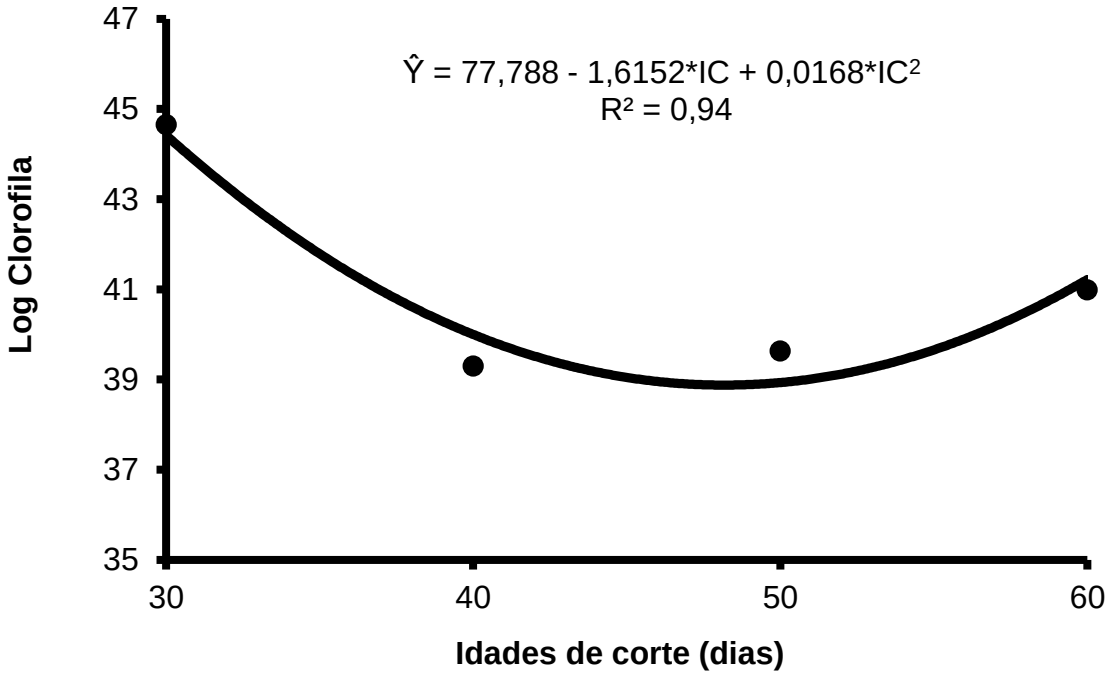
Figura 5-Massa Seca Total-MST (kg MS/ha) do Capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte



Na Figura 6, observa-se que as idades de corte contribuíram para decréscimo no valor da clorofila, esse fato justifica-se porque a concentração de N na parte área diminuem com o desenvolvimento do Capim BRS-Capiaçu. Assim, entende-se que o menor conteúdo N está relacionado à sua prevalência na molécula de clorofila, e células do mesófilo foliar contidos nos cloroplastos, e que a diminuição nos valores Log de Clorofila refletem negativamente no acúmulo de forragem do Capim BRS-Capiaçu, principalmente porque a planta direciona o fluxo de fotoassimilados para o componente colmo, os quais apresentam menor eficiência fotossintética e acabam por minimizar a eficiência da fotossíntese líquida do Capim BRS-Capiaçu.

De fato, a interceptação da luz (IL) de 95% é tida como o momento a partir do qual as plantas forrageiras modificam sua dinâmica de acúmulo de matéria seca, reduzindo o de lâmina foliar, aumentando rapidamente o de colmos e material morto, que pode reduzir o valor nutritivo da forragem produzida, nesse processo, o aumento do sombreamento na base da touceira reduz a relação vermelho: vermelho distante no espectro de luz que chega nessa zona, por causa da interceptação das ondas azul e vermelho, identificada pelo sistema fitocromo que desencadeia o processo de alongamento das hastes tonando a planta menos eficiente(MELO *et al.*, 2015).

Figura 6-Teor de Clorofila (Log Clorofila) do Capim BRS-Capiaçu sob quatro idades de corte.



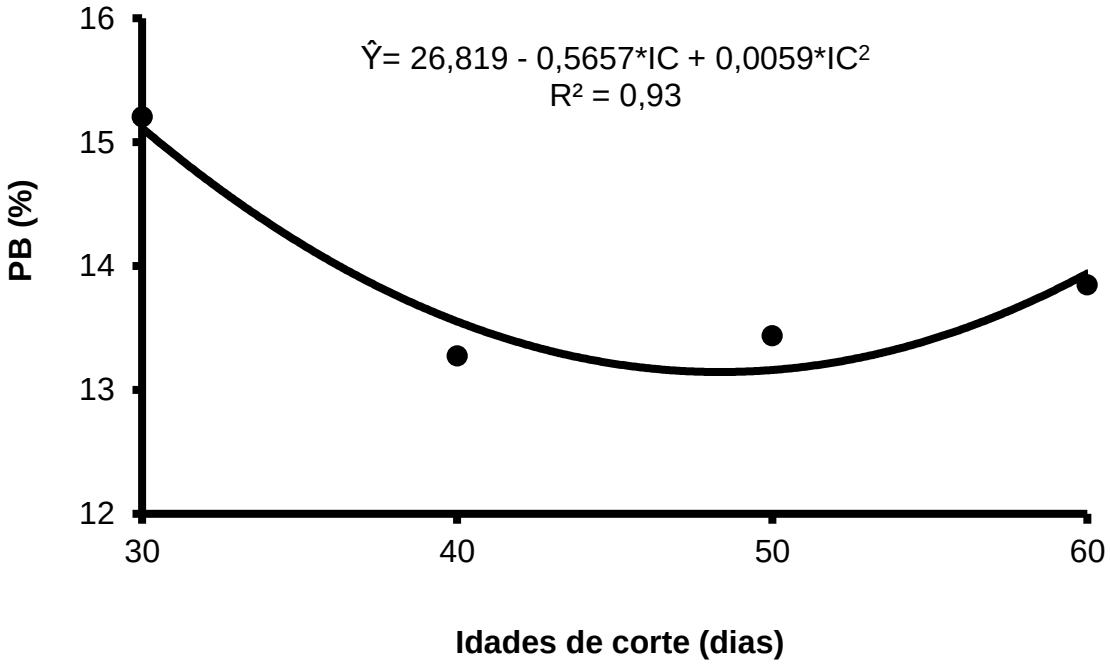
Segundo Melo et al., (2015) embora o alongamento de hastes favoreça o aumento na produção de massa seca, ele influencia negativamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem conforme pode ser observado na Figura 4, em que os teores de Proteína Bruta são reduzidos com aumento das idades de corte.

Na Figura 7, observa-se que osvalores estimadosde proteína bruta responderam de forma quadrática, com ponto de mínimo, para as idades de corte as quais contribuíram para decréscimo no valor de PB, esse fato, justifica-se porque a concentração de N na parte área diminuem com o crescimento e desenvolvimento do Capim BRS-Capiaçu ocorrendo efeito de diluição para maiores produções de MST com o evoluir das idades de corte.

Assim, entende-se que o menor conteúdo de N esteve diretamente associadoà diminuição nos valores Log de Clorofila os quais refletem negativamente no teor de PB do Capim BRS-Capiaçu, entretanto, após ajuste dos modelos polinomiais e ajuste de ponto de mínimo em intervalos ligeiramente inferiores a 47,9 dias de idades de corte, ocorrendo incrementos positivos no teor de PB com média para as idades de corte de 13,65±1,57.Os valores do intercepto das equações e os coeficientes angulares das equações de regressões para as idades de corte evidenciam um incremento de 0,0059% no teor de PB para cada dia da idade de

corteapós o ponto mínimo de inflexão da curva com ponto de mínimo na dose de 47,9 dias de idade de corte com teor de PB igual a 13,3% ($\hat{Y}$= 26,819 - 0,5657*IC + 0,0059*IC^2; CV= 11,48%).

Figura 7-Percentual de proteína bruta (%) do Capim BRS-Capiaçusob quatro idades de corte



6CONCLUSÕES

As idades de corte contribuem positivamentepara produção de massa seca total do Capim BRS-Capiaçu.

As fertilizações com resíduo de piscicultura em recirculação promovem incrementos positivos na produção de MST do BRS-Capiaçu logo após os 50 dias de idade de corte. Maiores velocidades de mineralização de N e P de resíduos ocorrem aos 60 dias de idade de corte contribuindo para maior produção de MST capim BRS-Capiaçu.

Recomenda-se novos estudos para testar doses de águas residuais oriundas de tanques de piscicultura em sistema de recirculação sob a produtividade e composição química do capim BRS-Capiaçu, já que esse material forrageiro é relativamente novo e pouco se entende sobre seu comportamento produtivo em condições edafoclimáticas regionais.

7REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas – ANA. **Água no mundo**. Disponível em: <Água no mundo — Português (Brasil) (www.gov.br)> acesso em: 01 de novembro de 2021.

Agência Nacional de Águas - ANA. **Manual de usos Consuntivos da Água no Brasil**. 2019. Disponível em: < 10 - Estudo Demandas - LIVRO.indb (snirh.gov.br)>acesso em: 02 de novembro de 2021.

ALVES, Joyce Pereira. **Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçu.** 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2021.

BASTOS, R. K. X. **Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura.** 1.ed. Rio Janeiro. RiMa, 2003.

CARNEIRO, W. J. O.MINERALIZAÇÃO DE NITROGÊNIO EM LATOSSOLOS ADUBADOS COM RESÍDUOS ORGÂNICOS. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 37:715-725, 2013.

FILHO, A. T. S. **Efeitos da reutilização da água da piscicultura no desenvolvimento da Celosia plumosa**. 42 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021

FLORES, R. A.; URQUIAGA, S. S.; ALVES, B. J. R.; COLLIER, L. S.; MORAIS, R. F.; PRADO, R. M. Adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante no Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, PB. v.16, p.1282-1288, 2012.

GUIMARÃES,M. M.C.**Estimativa da composição química do Capim Braquiária cv. Marandú por meio de um clorofilômetro portátil**. Pesquisa Aplicada &Agrotecnologia v.4, n.2, Mai/Ago(2011).

JADE, Liria. **ONDE ESTÁ A ÁGUA NO BRASIL**. EBC. Disponível em: <EBC | Onde está a água no Brasil?> acesso em: 01 de novembro de 2021.

L9433 (planalto.gov.br) acesso em: 10 de novembro de 2021.

LEAL, V. N.; **Desempenho de cultivares e épocas de corte de capim elefante irrigado em Ceres (GO).** Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Ceres. Ceres, p. 70. 2019.

MELO, J. C.; ALEXANDRINO, E.; NETO, J. J. P.; SILVA, A. A. M.; NEIVA, J. N. M.; REZENDE, J. M. Preferência de forragem de Capim-Marandu (*Urochloabrizantha* cv. Marandu) manejado sob lotação intermitente e submetido à doses de nitrogênio na Amazônia legal.**Semina Ciências Agrárias,** Londrina, v.36, p.2713-2726, 2015.

MELO, J. C.; SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; ALEXANDRINO, E.; NETO, J. P. Respostas morfofisiológicas do capim-mombaça submetido a doses de resíduo líquido de laticínios. **Revista de Ciências Agrárias.** Araguaína, TO. v.54, p. 247-258, 2011.

MORAIS, E. G. Marchas **de crescimento e de acúmulo de nutrientes do capim-elefante**. 2021. 50f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró / RN, 2021.

PENTEADO, Silvio R. **Manejo da água e irrigação** – em propriedade secológicas. 2. ed. Campinas, SP: Via Orgânica, 2010.

PEREIRA, A. V.; et al. **BRS Capiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 79.).

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S.; NASCIMENTO, I. S. 2000. **Produção de matéria seca e qualidade do capim elefante (PennisetumpurpureumSchum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, 29(1), 69-74.

RETORE, M.; ALVES, J. P.; JUNIOR, M. A. P. O.; GALEANO, E. J. **Manejo do capim BRS Capiaçu para aliar produtividade à qualidade**. Dourados, MS: Embrapa, 2021. (Embrapa. Comunicado técnico, 263).

RIGON, C. A. G.; ZANATTA, M. M.; SILVESTRE, L. O.; BORDIN, R.; SORIANI, H. H.; SILVA, V. R.; TOMM, G. O. **Determinação de clorofilas em canola através de método não destrutivo**. Disponível em: <CNPT-ID44262 (embrapa.br)> Acesso em: 27 de novembro de 2021.

ROSA, P. P.; *et al***. Características do Capim Elefante Pennisetumpurpureum (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçu**. Pesquisa Agropecuária Gaucha, Porto Alegre, v. 25, p.70-84, 2019.

SANTOS, Francisco J. S. **Cultivo de tilápia e uso do seu efluente na fertirrigação de feijão-vigna.** 2009. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2009.

SILVA, M. S. G. M. e.; LOSEKANN, M. E.; HISANO, H. **Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2013. 39 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 95).

SOUZA, P. P.; NETO, J. R. e S. Reaproveitamento da água de piscicultura na irrigação da forragem *brachiariabrizantha* cv. Brspiatã. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 03, ed. 12, Vol. 06, pp. 28 – 43. 2018.

TEODORO, M. S.; PEREIRA, A. M. L. **Aproveitamento de resíduos de pescado na confecção de composto orgânico para produção de mudas de alface.** Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]. 2021, v. 26, n. 3 [Acessado 30 Novembro 2021] , pp.

441-449. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220180172>. Epub 19 Jul 2021. ISSN 1809-4457. https://doi.org/10.1590/S1413-415220180172.

VALENTI, Wagner C.; POLI, Carlos R.; PEREIRA, José A.; BORGHETTI, José R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.**3. ed. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.