

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

MITHIELE DE SOUZA MOULAIS

**AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE BRS RB331 IPYPORÃ, APÓS
TEMPOS DE CONTATO COM ADUBO NPK**

PONTES E LACERDA – MT
ABRIL/2021

MITHIELE DE SOUZA MOULAIS

**AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE BRS RB331 IPYPORÃ, APÓS
TEMPOS DE CONTATO COM ADUBO NPK**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi.

MITHIELE DE SOUZA MOULAIS

**AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE BRS RB331 IPYPORÃ, APÓS
TEMPOS DE CONTATO COM ADUBO NPK**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM:



Prof Dr. Edson Sadayuki Eguchi.
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof Dr. Eurico Lucas De Sousa Neto
Membro/QUALIFICAÇÃO



Profa Dra. Maria Aparecida Pereira Pierangeli
Membro/QUALIFICAÇÃO

A Deus

A minha família, a qual sempre me incentivou;

A Ivane e Paulo, meus pais;

A Weder Wainer Teixeira Braz, meu esposo;

A Ivane Lorena Moulais Teixeira, minha filha;

A Weder Natan Moulais Teixeira, meu filho;

A Marly Teixeira, minha sogra;

Ao Vagner Vainer Teixeira Braz, meu

cunhado-irmão;

A minha família.

Aos professores que contribuíram para tudo;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar minhas decisões e meus passos, por ser a força que me motiva lutar por meus sonhos e objetivos.

A Universidade do estado de Mato Grosso (UNEMAT), por ter possibilitado a realização deste trabalho e a realização da graduação.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pela colaboração na minha vida acadêmica.

A minha mãe e meu pai por ter me ensinado a buscar a realização de meus objetivos mesmo perante toda dificuldade.

A meu esposo Weder, que junto a mim lutou para que pudéssemos obter êxito em nossas vidas acadêmicas, que é meu amigo e meu porto seguro. Que está sempre a meu lado perseverante, secando minhas lágrimas e sendo motivo de meus sorrisos. Obrigada pelo companheirismo.

A meus filhos Ivane Lorena e Weder Natan, por serem meu presente de Deus, graças a vocês hoje sei o valor que a vida tem, me mantém de cabeça erguida para enfrentar os desafios que surgem em minha caminhada.

A minha sogra Marly que de uma maneira inexplicável contribuiu para minha formação acadêmica, sendo como mãe para mim.

A meu cunhado-irmão Vagner, que sempre me apoiou e incentivou.

A minha família por completo que de alguma maneira contribuiu para minha vida.

Ao professor Edson Sadayuki Eguchi, pela oportunidade, pela excelente orientação em todos os momentos deste trabalho, pela atenção, confiança e exemplo de profissionalismo. Foi mais que um pai para mim, me permitiu essa realização em meio a tantas dificuldades.

A professora Tatiani Botini Pires por ter sido uma mãezona durante a realização desse trabalho, ajudando de todas as formas. Pelo profissionalismo, e por toda contribuição acadêmica.

Aos amigos que a graduação trouxe, que de maneiras incríveis por muitas vezes me ajudaram.

A banca examinadora, por ter colocado importantes pontuações para esse trabalho.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.*

(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

Sementes com boa germinação e vigor são essenciais para a recuperação ou implantação de pastagens. No entanto, vários fatores podem afetar o poder germinativo das sementes, inclusive o contato com fertilizantes. Deste modo, objetivou-se avaliar os tempos de contato entre sementes da cultivar *Urochloa* BRS RB331 Ipyporã com o adubo formulado NPK 4,14,8 e verificar assim os possíveis efeitos prejudiciais do adubo no desenvolvimento inicial das sementes em germinação. O experimento foi realizado em estufa protegida numa propriedade rural no km7 às margens da BR 174 sentido Pontes e Lacerda - Cuiabá. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro tempos de contato de 48, 24, 12 e 0 horas da semente de capim *Urochloa* BRS RB331 Ipyporã com fertilizante 04-14-8 (N - P₂O₅ - K₂O) com 125 kg/ha de P₂O₅, e um tratamento adicional 00 (sem adição de adubo). A semeadura foi realizada em bandejas de plástico com substrato simples e cada bandeja correspondeu a uma repetição num total de 50 células, totalizando 150 sementes por tratamento. Após a semeadura, aos 15 dias, foi observado o Porcentagem de Plantas Germinadas (PPG-%), Número Total de Folhas (NTF), Comprimento de Folha Maior (CFM-cm), Altura Total de Folhas (ATF-cm), Diâmetro de Caule (DC-cm), e Comprimento de Raiz (CR-cm). Os resultados foram submetidos à análise de média pelo teste Tukey à 5% de significância utilizando o *software* Sisvar. Houve efeito significativo para PPG e NTF, com maior germinação no tratamento adicional 00 horas com valores de 5,33 % de plântulas germinadas e 13 folhas, respectivamente, e em razão da quantidade de adubo utilizada nos demais tratamentos não houve variações os resultados. Para as demais variáveis observadas CFM, ATF, DC e CR não foram observados efeitos significativos entre os tratamentos. É possível concluir que a quantidade de adubo utilizada foi excessiva, o que afetou significativamente na viabilidade de germinação.

Palavras-chave:. Capim *Urochloa*, fertilização, plantio, plântula

ABSTRACT

Seeds with good germination and vigor are essential for the recovery or implantation of pastures. However, several factors can affect the germinating power of the seeds, including contact with fertilizers. Thus, the objective was to evaluate the contact times between seeds of the cultivar *Urochola* BRS RB331 Ipyporã with the formulated fertilizer NPK 4,14,8 and thus verify the possible harmful effects of the fertilizer on the initial development of the germinating seeds. The experiment was carried out in a protected greenhouse on a rural property at km7 on the banks of the BR 174 towards Pontes e Lacerda - Cuiabá. The experimental design was Entirely Randomized (DIC), with five treatments and three repetitions. The treatments consisted of four contact times of 48, 24, 12 and 0 hours of *Urochola* BRS RB331 Ipyporã grass seed with 04-14-8 fertilizer (N - P₂O₅ - K₂O) with 125 kg.ha⁻¹ of P₂O₅, and one additional treatment 00 (without addition of fertilizer). Sowing was carried out in plastic trays with simple substrate and each tray corresponded to a repetition in a total of 50 cells, totaling 150 seeds per treatment. After sowing, at 15 days, the Percentage of Germinated Plants (PPG-%), Total Number of Leaves (NTF), Larger Leaf Length (CFM-cm), Total Leaf Height (ATF-cm), Diameter Stem (DC-cm), and Root Length (CR-cm). The results were subjected to average analysis by the Tukey test at 5% significance using the Sisvar software. There was a significant effect for PPG and NTF, with greater germination in the additional 00 hours treatment with values of 5.33% of germinated seedlings and 13 leaves, respectively, and due to the amount of fertilizer used in the other treatments, there were no variations in the results. For the other variables observed, CFM, ATF, DC and CR, no significant effects were observed between treatments. It is possible to conclude that the amount of fertilizer used was excessive, which significantly affected the germination viability.

Keywords: *Urochola* grass, fertilization, planting, seedling

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE FORRAGEIRAS PRODUZIDAS NO BRASIL	7
2.1.1 Inclusão de novas forrageiras no mercado.....	8
2.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA CULTIVAR	9
2.3 IMPORTÂNCIA DAS SEMENTES	10
2.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE FORRAGEIRA	10
2.4.1 Germinação de sementes.....	11
2.4.2 Importância da umidade para a germinação.....	11
2.4.3 Importância da temperatura para a germinação	12
2.4.4 Importância do oxigênio para a germinação	13
2.4.5 Importância da luz para a germinação.....	14
2.5 NUTRIENTES E COMPOSIÇÃO DO ADUBO (NPK)	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	17
3.2 Dados do experimento	17
3.3 Determinação da quantidade de adubo e sementes.....	19
3.4 Realização do experimento	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	22
5 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo lugar em maior rebanho bovino do mundo, perdendo somente para a Índia, mas no quesito exportação a cadeia produtiva brasileira é a maior, sendo o mercado de consumo externo bastante diversificado. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2020) em 2020 até o mês de novembro a produção de carne bovina ultrapassou 1,8 milhões de toneladas somente para exportação, estima-se ainda que em 2021 seja exportado 2,14 milhões de toneladas, um aumento superior a 6%.

O sistema de criação de bovinos no Brasil que mais se destaca é o sistema extensivo, desta maneira as pastagens têm muita importância dentro desse sistema e de toda a cadeia produtiva, sendo que essa é a principal fonte de alimento dos animais, o que resulta por reduzir o custo de produção quando comparado a outros sistemas como o intensivo (ARANTES, 2017). Dentro da pecuária tem se buscado aumento de capacidade de suporte das pastagens junto com o maior atendimento das exigências dos animais e um equilíbrio econômico de forma que ambos não sejam prejudicados (OLIVEIRA FLHO, 2015).

Estima-se que o Brasil possua 158 milhões de hectares de pastagens plantadas, e que destas 58 milhões de hectares estão degradadas devido ao mal uso das gramíneas e da exploração excessiva dos solos sem adoção de manejos favoráveis, tais como adubações e correções do solo (IBGE, 2017). Para que se obtenha bons resultados é necessário que se faça adubações tanto no plantio quanto de cobertura das pastagens, pois conforme a gramínea que será utilizada se desenvolve suas exigências nutricionais podem variar (QUADROS et al., 2002; REZENDE et al., 2007), por isso são realizadas muitas pesquisas nestas áreas.

Para a escolha de uma forrageira na implantação de pastagens vários são os fatores a serem considerados, tais como tipo de solo, clima, espécie a se criar etc. Para isso, diversas variedades de sementes de boa adaptação aos solos e condições brasileiras estão disponíveis no mercado, sendo que para atender as demandas, diversos estudos são feitos com sementes para serem lançadas ao produtor, este é o caso da *Urochloa* BRS RB331 Ipyporã, uma cultivar que atende requisitos de boa adaptação e resistência a pragas comumente encontradas em pastagens, sendo bem recomendada por Valle et al. (2017).

Na agricultura existem diversos adubos para serem utilizados, dentro desse grupo o que mais se destaca é o adubo formulado a base de NPK, que carrega 3 importantes macronutrientes para as plantas, que são eles nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). O efeito positivo das adubações está no aumento da produção e na melhor qualidade da forragem, favorecendo na

taxa de lotação e desempenho dos animais, resultando em maior ganho financeiro (MARTHA JÚNIOR e VILELA, 2007). Para isso os formulados são baseados em diferentes concentrações, de NPK, sendo que é importante escolher o que mais se adequa a cultura, de acordo com a análise do solo, exigência nutricional da planta e nível tecnológico do agricultor.

Para o processo de semeadura do capim existem vários implementos com as mais variadas formas de lançamento, sendo que o método mais usado é plantio com semeadoras à lanço. Independentemente do método escolhido, é importante sempre que o plantio possibilite a distribuição uniforme das sementes por toda área a ser formada. Para esse manejo a utilização de semeadoras com regulação para grãos maiores podem ser úteis desde que as sementes sejam misturadas ao adubo (LIMA et al., 2010).

Durante a semeadura das sementes, alguns produtores fazem uma mistura entre semente e adubo, para que possam maximizar o trabalho, e por consequente evitar custos maiores com mais operações em campo, assim fazem o plantio e a adubação no mesmo instante e com um só equipamento. Atualmente algumas empresas já fabricam semeadoras e adubadoras a lanço com compartimentos independentes para sementes e adubos, mas na grande maioria são de um só compartimento (Madaloz, 2016).

No entanto há controvérsias quanto a mistura do adubo com sementes, pois devido a acidez de alguns componentes do adubo estes podem influenciar negativamente na germinação, causando danos ao plantio. Para Soratto et al. (2003) o processo de fabricação de adubos fosfatados deixa resíduos ácidos, que influenciam negativamente na germinação e vigor das sementes, e esse efeito é maior com o contato prolongado de semente e o adubo.

Diante do exposto objetivou-se avaliar se os tempos de contato entre sementes da cultivar *Urochola* BRS RB331 IPYPORÃ com o adubo formulado NPK 4,14,8 e possíveis efeitos prejudiciais no desenvolvimento inicial das sementes em fase de germinação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O sucesso nas atividades da pecuária tem início quando as escolhas são bem-feitas, é o caso das forrageiras, que devem ter características com boa adaptação as condições de clima e solos brasileiros. Para isso o mercado é diversificado em espécies de forrageiras, sendo que a maioria delas, seja tropical ou subtropical, tiveram suas origens na África (MACHADO et al., 2010). Além do uso nas atividades da pecuária, as sementes de forrageiras estão presentes também na agricultura, seja em áreas de Integração Lavoura Pecuária (ILP), Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e áreas de culturas perenes para proteção do solo (FERREIRA, 2016).

2.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE FORRAGEIRAS PRODUZIDAS NO BRASIL

As pastagens brasileiras são divididas em naturais e plantadas, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2017), essas estão distribuídas em cerca de 46 milhões de ha de pastagem natural e pouco mais de 111 milhões de ha de pastagens plantadas. O estado de Mato Grosso detém destes, cerca de 23 milhões de ha de pastagem, aproximadamente 15% do total nacional, que o faz ser o maior produtor de rebanho bovino do Brasil (BRASIL, 2017).

A produção de sementes para pastagens cresce a cada ano, e o mercado de forrageiras tem obtido transformações importantes, pois os pecuaristas e empresários rurais estão buscando e dando preferência as sementes de melhores padrões, sendo aquelas que apresentam alto valor em % de pureza e em % de germinação (viabilidade), com intenção de reduzir as quantidades a serem semeadas por área (FERREIRA, 2016).

Outro fator que aumenta a produção de forrageiras, é o programa de incentivo do governo para Redução da Emissão dos Gases do Efeito Estufa pela Agricultura (Programa ABC), e visa a recuperação de pastagens degradadas para proteção do solo e aumento de produtividade com alívio das emissões de gases que causam o efeito estufa (LANDAU, SIMEÃO e MATOS NETO, 2020). Com isso o Brasil lidera a produção, consumo e exportação de sementes de forrageiras tropicais.

Existem diversos tipos de sementes de forrageiras para diferentes tipos de animais e sistemas de produção disponíveis no mercado, mas no consumo interno destaca-se as

forrageiras destinadas a pastagens para bovinos. Por isso é importante também que o pecuarista seja bom agricultor, para que forme suas pastagens de maneira que seja mais eficiente e altamente tecnificada, trazendo maiores resultados para sua produção (SILVA e GAMEIRO, 2005).

No relatório de produção de sementes forrageiras tropicais no Brasil, disponível pela CiCarne, as safras de 2013/14 a 2016/17 a *Urochola (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu foi a cultivar que ocupou a maior área de produção de sementes, seguida pela forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, *U. ruziziensis*, *U. humidicola* e *U. brizantha* cv. Xaraés. A média de produção de forrageiras é de 286 mil toneladas de sementes. Das gramíneas forrageiras tropicais mais importante para formação de pastagens brasileiras são as do gênero das *Brachiaria*, que respondem a aproximadamente 75% da produção e venda de sementes e as do gênero *Panicum maximum* com 24% do total (LANDAU, SIMEÃO e MATOS NETO, 2020).

2.1.1 Inclusão de novas forrageiras no mercado

A disponibilidade de diversas variedades de sementes de forrageiras no mercado é resultado de anos de estudos por empresas de pesquisas. O melhoramento genético de forrageiras tropicais que são as mais utilizadas para pastagens no Brasil, visa buscar cultivares que mantenham disponibilidade de forragem durante todo ano de produção, e que atendam às exigências nutricionais dos animais, produzam sementes puras e viáveis satisfatórias para propagação da espécie, tolerem pisoteios e pastoreios de animais, suportem estresses nutricionais e climáticos e sejam tolerantes e resistentes a pragas e doenças de pastagens (PEREIRA et al., 2003).

Os programas de melhoramentos de forrageiras no Brasil existem desde 1980, e desde então uma grande quantidade de material genético foi estudado e armazenado, sendo que as do gênero *Urochola (Brachiaria)* foram as mais difundidas (VALLE, JANK e REZENDE, 2009). Dentre as empresas de pesquisas de novas cultivares a EMBRAPA se destaca, pelos anos de estudo e por produzir diversas espécies de forrageiras, contribuindo de modo efetivo com as mais recentes cultivares que se encontra no mercado, dentre as quais se destacam (JANK et al., 2017):

- *Urochola brizantha* BRS Piatã – Segundo lançamento da coleção, realizado em 2007

- *Urochola humidicola* BRS Tupi – Terceiro lançamento da coleção. Foi liberada em 2012.
- *Urochola brizantha* BRS Paiaguás – Quarto lançamento da coleção, foi liberada em 2013.
- *Panicum maximum* ‘BRS Zuri’ – Quarto lançamento da espécie da coleção, realizado em 2014
- *Panicum maximum* ‘BRS Tamani’ – É o primeiro híbrido de *P. maximum*. Lançada em 2015.
- *Panicum maximum* ‘BRS Quênia’ – É o segundo híbrido de *P. maximum*. Lançada em 2017.
- *Urochola* ‘BRS Ipyorã’ - É o primeiro híbrido de *Urochola* (*Brachiarias*) desenvolvido e lançado pela Embrapa em 2017 e objeto de estudo nesse trabalho

2.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA CULTIVAR

A *Urochola* BRS RB331 Ipyorã é resultado do cruzamento entre *Urochola ruziziensis* e *Urochola brizantha*, o qual teve início em 1992, mas só foi liberada em 2017 após 13 anos de estudos da Embrapa Gado de Corte e UNIPASTO (VALLE et al., 2017).

Esta cultivar apresenta porte baixo, colmos delgados de bainhas e folhas pilosas em ambos os sentidos, possui relvado prostrado e denso, com alta porcentagem de folhas (Figura 1) e apresenta ótima cobertura de solo impedido surgimento de plantas invasoras. É uma cultivar de boa produtividade e manejo relativamente fácil, podendo ser comparada a cv. Marandu, porém o seu diferencial está no alto grau de resistência de pragas, e na adaptação em solos de média fertilidade. Não é indicada para solos encharcados ou mal drenado, apresenta também boa capacidade de suporte, e na época de seca tem bom desempenho e facilidade de manejo, com alto valor nutritivo, o que faz desta uma ótima cultivar para diversificação dos sistemas de produção (VALLE et al., 2017).



Figura 1 – BRS RB 331 Ipyporã.
Fonte: Comunicado técnico EMBRAPA 2017.

2.3 IMPORTÂNCIA DAS SEMENTES

As sementes são a base da produção de alimentos no mundo, e com a crescente demanda de alimentos no mercado a produção de sementes independentes de qual seja a espécie está cada vez maior. As sementes são partes fundamentais para os humanos e principalmente para as plantas, pois apresentam estrutura de disseminação, proteção e reprodução das espécies (DEMINICIS et al., 2009).

As plantas que possuem reprodução sexuada têm seu ciclo de vida iniciado e terminado com a produção de sementes, e são responsáveis pela multiplicação de cerca de 70% das espécies de vegetais, sendo de importância econômica ou não. As sementes reúnem as características de duas plantas (pai e mãe), e que juntas se tornam essenciais para o reino vegetal, pois possui a capacidade de germinar e distribuir características semelhantes, perpetuando a espécie. Para isso suas propriedades internas e externas devem ser bem definidas, para evitar modificação de seu material genético (BARROS NETO et al., 2014).

2.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE FORRAGEIRA

Na formação de uma pastagem espera-se que os resultados sejam satisfatórios em termos econômicos e produtivos, para que isso se torne real e viável diversos fatores devem ser avaliados desde a escolha da semente (adequada para região), características do solo, operações de preparo de solo a serem empregadas, necessidade de adubação e semeadura, bem como o acompanhamento das práticas de manejos iniciais dessa pastagem como a anotação da altura da pastagem na entrada e saída de animais em pastejo. No que tange a qualidade das sementes, deve-se conhecer as suas características físicas, fisiológicas e sanitárias. Essa qualidade é determinada por meio de testes realizados em laboratórios expressos pela pureza e pela percentagem de germinação (SOUZA, 1999).

2.4.1 Germinação de sementes

A germinação de sementes é um dos principais fatores de existência das plantas, pois é com elas que muitas permitem que sua espécie seja continuada. As sementes são óvulos fertilizados e desenvolvidos a espera de germinar, com várias diferenças físicas entre as diversas espécies, mas com semelhanças e cada uma com sua importância conforme a espécie (SILVA, 2014).

A germinação é entendida como o processo de retomada do crescimento embrionário, e consiste na sequência de atividades metabólicas inerentes a semente, ao qual se inicia com a embebição (umedecimento) das sementes, estabelecendo então o processo de desenvolvimento do embrião até que se forme uma plântula normalmente, esse processo depende então de umidade, temperatura, oxigênio e luz (SILVA, 2014).

2.4.2 Importância da umidade para a germinação

Para a germinação das sementes, a água é sem dúvidas o fator de maior importância. Dos recursos utilizados pelas plantas para crescerem e reproduzir, a água é sem dúvidas o mais abundante e geralmente, o mais limitante, por isso a exigência das práticas de irrigação de culturas é um recurso essencial para obtenção de resultados satisfatórios (LINCOLN et al., 2017).

Para Carvalho e Nakagawa (2000), a água possui várias influências na germinação, resultando na reidratação dos tecidos com consequente aumento da respiração e de todas as outras atividades do metabolismo das sementes, que resultam com o fornecimento de energia e nutrientes que são essenciais para a retomada de crescimento do embrião, além disso, desempenha papel fundamental de aumento de volume das sementes por meio da absorção da água, promovendo o rompimento da casca.

No processo de umedecimento das sementes também é importante avaliar fatores que podem afetar a velocidade e a intensidade em que ocorre, e podem ser fatores como os inerentes a espécie, o potencial fisiológico das sementes, a temperatura e a relação água e solo (MARCOS FILHO, 2005).

Um fator importante a se destacar relacionado ao estresse hídrico é a liberação do hormônio ácido abscísico (ABA), esse hormônio quando liberado pode causar retardamento do crescimento e desenvolvimento das plantas, inibindo a germinação e colocando as sementes em dormência, devido fechar os estômatos das sementes, esses que são responsáveis pelas trocas gasosas entre sementes e ambiente, ou seja, inibe a respiração das sementes (PES e ARENHARDT, 2015).

O grau de umidade exigido para a germinação da semente é variável conforme as espécies, estas que podem ter valores de 35 a 40% para plantas monocotiledôneas e de 50 a 55% para as espécies de dicotiledôneas (SILVA, 2014).

2.4.3 Importância da temperatura para a germinação

A temperatura é um fator de importante influência no processo de germinação de sementes, pois age na velocidade de absorção de água e nas reações bioquímicas que tem durante o processo de germinação. Assim então, a germinação terá velocidade maior e será mais eficiente quando a temperatura for maior, respeitando os limites das propriedades das sementes (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

As condições térmicas em que as sementes são expostas diariamente, constitui um importante sinal de controle do ambiente nas diferentes etapas de desenvolvimento das plantas. Para algumas espécies como a *Amaranthus retroflexus* (caruru), a ação da temperatura pode ocorrer já na fase de desenvolvimento, quando temperaturas mais elevadas durante a maturação das sementes na planta mãe pode promover aumento na capacidade de germinação

(KERBAUY, 2019). Para algumas espécies de plantas de clima temperado, as temperaturas elevadas durante a maturação também podem induzir dormência na semente.

Assim então, a germinação só irá ocorrer dentro de limites determinados de temperatura, acima ou abaixo dos limites superior e inferior, respectivamente, a germinação não ocorre, tendo que obedecer a faixa de temperatura de eficiência estabelecido pela espécie de semente, onde o processo ocorre com máxima eficiência (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

Em um estudo realizado por Chiodini e Silva (2013), verificaram que a temperatura de germinação mais indicada para as sementes de *Urochola brizantha*, é a temperatura de 25°C.

2.4.4 Importância do oxigênio para a germinação

Outro fator de fundamental importância para a germinação de sementes é o oxigênio, pois atua na degradação de substâncias de reserva das sementes para que assim haja o fornecimento de nutrientes e energia que são essenciais para o desenvolvimento do eixo embrionário. Ou seja, o oxigênio atua na queima de produtos que se tornam combustível para a germinação das sementes (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

Os níveis de oxigênio que ocorre na atmosfera são com certeza maiores que os níveis de oxigênio que as plantas necessitam para o processo de germinação. No entanto no início da germinação as plantas têm dificuldade de absorção de oxigênio, fazendo então esse processo com energia obtida através da respiração anaeróbica. Nesse processo, as sementes acabam acumulando álcool em seu interior, o que pode levar o processo de germinação a ser interrompido. Então para controlar esse processo o nível de hidratação dos tecidos das sementes atinge um valor que permite que o oxigênio que está em dissolução na água, possa se difundir até o tecido meristemático, assim permitindo a mudança de respiração para um processo aeróbico (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

Para a germinação, a maioria das espécies necessitam da presença de oxigênio para germinar, e para que ocorra tudo bem, o teor de 20% de oxigênio que possui na atmosfera já é suficiente, podendo haver decréscimo na germinação se sua capacidade baixar significativamente do normal. Isso só ocorre por algum fator ambiental ou de condição da própria semente, como excesso de umidade no substrato e impermeabilidade de cobertura (OLIVEIRA, 2015).

2.4.5 Importância da luz para a germinação

A luz tem forte influência na germinação de sementes. A luz é detectada pelas plantas através de fotorreceptores, e nas sementes são detectados pelos fitocromos, esses que percebem e capturam os sinais luminosos, assim se expressando para que possa ser concluído o ciclo de vida (VIEIRA, 2014).

As sementes podem apresentar diferenças quanto a questão de sensibilidade da luz. Quando as sementes são sensíveis a luz, são classificadas como fotoblásticas positivas. Quando não são sensíveis a luz, ou seja, a germinação não ocorre por dependência da luz, são classificadas fotoblásticas negativas. Também existe as sementes que são classificadas como fotoblásticas neutra, que são as sementes que germinam independente de ter luz ou não (RAVEN, EICHHORN e EVERT, 2014).

O fotoblastismo nada mais é que o fitocromo presente nas plantas. Alguns estudos apontam que o fitocromo está mais presente em plantas que apresentam flores. Os fitocromos são fotorreceptores com semelhanças aos pigmentos fotossintéticos. O fitocromo é o responsável por absorver a luz para promover a germinação de sementes, além disso, promove a floração, formação de folhas e atua no processo de dormência (RAVEN, EICHHORN e EVERT, 2014).

Como exemplo de planta fotoblástica neutra temos a leucena, em um estudo realizado por Souza Filho (2000), foi identificado que essa espécie de planta não apresenta variações nas germinações, podendo então germinarem tanto na presença quanto na ausência de luz.

2.5 NUTRIENTES E COMPOSIÇÃO DO ADUBO (NPK)

Os estudos feitos com plantas para identificação de elementos que são absorvidos por elas vêm sendo realizados desde o século 19. No entanto, havia dúvidas se eram benéficos ou não, os efeitos desses elementos, que eram muitos. Então na década de 1880 com uso de sistema de hidroponia, foi identificado que pelo menos 10 dos elementos químicos presentes nas plantas eram estritamente essenciais para seu crescimento normal, são esses os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio, potássio, cálcio, magnésio, nitrogênio, fósforo, enxofre e ferro. Anos

mais tarde outros 7 elementos foram identificados e adicionados a lista de essenciais, sendo o manganês, zinco, cobre, cloro, boro, molibdênio e níquel (RAVEN, 2014). Ao todo são 17 elementos essenciais para o bom desenvolvimento das plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Elementos essenciais para a maioria das plantas vasculares.

Elemento	Símbolo químico	Forma disponível para as plantas
Macronutrientes		
Hidrogênio	H	H ₂ O
Carbono	C	CO ₂
Oxigênio	O	O ₂ , H ₂ O, CO ₂
Nitrogênio	N	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺
Potássio	K	K ⁺
Cálcio	Ca	Ca ²⁺
Magnésio	Mg	Mg ²⁺
Fósforo	P	H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ²⁻
Enxofre	S	SO ₄ ²⁻
Micronutrientes		
Cloro	Cl	Cl ⁻
Ferro	Fe	Fe ³⁺ , Fe ²⁺
Boro	B	H ₃ BO ₃ , H ₂ BO ₃ ⁻
Manganês	Mn	Mn ²⁺
Zinco	Zn	Zn ²⁺
Cobre	Cu	Cu ⁺ , Cu ²⁺
Níquel	Ni	Ni ²⁺
Molibdênio	Mo	MoO ₄ ²⁻

Fonte: Adaptado de Raven, Eichhorn e Evert, 2014.

As exigências das plantas em relação aos nutrientes nem sempre são atendidas com os nutrientes disponíveis no solo, então para atender essa demanda, é importante a utilização de adubos que irão disponibilizar os nutrientes que faltam. Para isso estão disponíveis no mercado adubos orgânicos ou naturais e químicos ou inorgânicos, independentemente do qual usar, o objetivo é sempre fornecer NPK e outros nutrientes às plantas. O que diferencia um adubo do outro é sua origem, composição, tempo de absorção dos nutrientes e forma de processamento de fabricação (ISHERWOOD, 2000).

O fertilizante NPK tem em sua base o nitrogênio (N) que é responsável pelo crescimento e desenvolvimento de raízes, caules e folhas, é absorvido no início da germinação, é recomendado para estimular a brotação e enfolhamento das plantas. Também está presente no NPK o fósforo (P, na forma de P₂O₅), que é um componente fundamental para formação do pigmento das plantas e aumento da capacidade de absorção de outros nutrientes, pois age no desenvolvimento das raízes. Por último o potássio (K, na forma de K₂O), o qual contribui na

formação de caules e fortalece os tecidos aumentando a resistência contra falta de água (HAROLD JUNIOR, 2017), entre outras funções.

Os componentes do adubo têm diferentes origens. O nitrogênio é sintetizado através do hidrogênio e do nitrogênio, que são levados a alta pressão e elevadas temperaturas, resultando em gás de amônia (NH_3). Os fertilizantes nitrogenados mais usados são o sulfato de amônio $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, nitrato de amônio (NH_4NO_3), ureia $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, fosfato monoamônico (MAP, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) e fosfato diamônico [DAP, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$] (MORAES NETO, 2010).

O fósforo tem origem em maior parte nas rochas sedimentares, fundo de antigos oceanos e rochas magmáticas. Os principais fertilizantes fosfatados utilizados são superfosfato simples $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \text{ (gesso)}]$, superfosfato triplo $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$, escória básica $[(\text{CaO})_5\text{P}_2\text{O}_5.\text{SiO}_2]$, farinha de ossos cozida $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$, mineral fosfático “in natura” (apatita, fluorapatita e cloroapatita), MAP e DAP (MORAES NETO, 2010).

A origem do potássio está nas rochas que se formaram pela evaporação de antigos mares, mas que se encontram em profundas camadas de rochas e solo, o que dificulta sua extração. Os tipos de fertilizantes potássicos mais utilizados são cloreto ou sulfato de potássio (KCl e K_2SO_4), sulfato de potássio e de magnésio (sal duplo de K e de Mg), Cainita e nitrato de potássio (KNO_3) (MORAES NETO, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado numa propriedade rural (Figura 2) com latitude e longitude -15.2911, -59.27022, localizada a 596,35 m da margem da BR 174, sentido Cuiabá com distância de 7 km do município de Pontes e Lacerda – MT o qual está localizado na região sudoeste do estado de Mato Grosso. O clima predominante da região é o tropical úmido, que compreende a estação chuvosa no verão e no inverno a estação seca (GERON et al., 2014).



Figura 2 – Imagem da localização da propriedade.

Fonte: Google maps 2021.

3.2 Dados do experimento

O experimento consistiu em avaliar Porcentagem de Plantas Germinadas (PPG-%), Número Total de Folhas (NTF), Comprimento de Folha Maior (CFM-cm), Altura Total de Folhas (ATF-cm), Diâmetro de Caule (DC-cm), e Comprimento de Raiz (CR-cm), foi

observado o número de sementes germinadas após a semeadura aos 15 dia, no qual foram contabilizadas as plantas germinadas; foram obtidos também os dados para compor a altura média das plântulas e comprimento da primeira folha utilizando-se uma régua de paquímetro (Figura 3) e contagem do número total de folhas.



Figura 3 – Paquímetro.

Fonte: Arquivo pessoal.

Em seguida foram retiradas todas as plântulas da bandeja, e submetidas a lavagem em água corrente para retirada do substrato para permitir a avaliação das raízes quanto ao seu comprimento e diâmetro de caule.

Os resultados coletados foram submetidos à análise de média pelo teste Tukey à 5% de significância utilizando o *software* Sisvar (FERREIRA, 2011).

A cultivar utilizada no experimento foi a BRS RB331 Ipyporã, da safra de 2019/2020, lote 0372/2020 e valor cultural (VC) de 36%. O cálculo do Valor Cultural (% VC) da amostra de sementes, é realizado pela fórmula: $\% VC = (\% \text{ pureza} \times \% \text{ germinação ou \% sementes viáveis}) \div 100$, ou seja $\% V.C. = (60\% \times 60\%) \div 100 = 36\%$. Os valores de % de pureza e germinação são descritos na embalagem do produto.

O estudo foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro tempos de contato de 48, 24, 12 e 0 horas da semente de capim *Urochloa* BRS RB331 Ipyporã com o fertilizante NPK formulado 4-14-8 (N - P_2O_5 - K_2O), mais um tratamento com tempo de 00 sem contado da semente com o adubo.

O experimento teve duração de 2 dias de contato das sementes com adubo, mais 15 dias de germinação e 1 dia de levantamento dos dados da germinação. No total foram 18 dias de experimento, que se iniciou no dia 16 de março de 2021 e teve fim no dia 2 de abril de 2021.

3.3 Determinação da quantidade de adubo e sementes

Para a determinação da quantidade de adubo se iniciou pela recomendação de 50 kg de P_2O_5 por hectare usando o formulado NPK (04-14-08), conforme recomendação de adubação fosfatada corretiva para solos do cerrado descrita por Villar (2007), sendo assim, 357,14 kg de adubo por hectare.

Foi feito a retirada de medida de área das bandejas para que pudesse ser determinado a quantidade de adubo a ser utilizado por cada um dos tratamentos, sendo assim: 0,40 m de comprimento x 0,27 m de largura = 0,108 m². Determinou-se então: 0,0038 kg de adubo por bandeja.

A recomendação de plantio da cultivar é de 6 kg de sementes puras viáveis por hectare, dividindo-se 6 kg / 0,36 do valor cultural se obtém 16,66 kg de sementes por hectare. Para área de bandeja 20 sementes seriam suficientes, porém para esse experimento se optou por 50 sementes por repetição.

É importante destacar que a quantidade de adubo adicionado em contato com as sementes está acima do recomendado que seria de 3,8 gramas por repetição. Foi definido assim para que o as sementes tivessem maior superfície de contato com o adubo. Outro fator de destaque é que o NPK foi levemente triturado, tornando suas partículas menor para que assim pudesse dispor melhor de suas propriedades junto das sementes.

3.4 Realização do experimento

Foram contadas 150 sementes por tratamento e feito divisão em 3 repetições, nas quais as sementes de cada tratamento foram colocadas em saquinhos plástico, e posteriormente adicionado o adubo pesado em 10 g por repetição, obedecendo o tempo de contato de cada

tratamento. As sementes utilizadas para esse experimento passaram por um processo de classificação visual, ao qual as sementes maiores e mais pesadas foram escolhidas.

As sementes do tratamento de 48 horas foram misturadas ao adubo NPK no dia 16/03 as 19:00 horas, no tratamento de 24 horas as sementes foram misturadas ao adubo as 19:00 horas do dia 17/03, as sementes do tratamento 12 horas foram misturadas ao adubo às 07:00 horas do dia 18/03, e o tratamento de 0 horas com adubo foi misturado ao adubo no momento do plantio e, por fim, o tratamento adicional 00 sem adubo. Após contado em tempo regressivo os tratamentos foram semeados no dia posterior pela manhã.

Todos os componentes foram colocados em sacos plásticos transparentes e misturados (Figura 4) uniformemente a cada 12 horas, ficando abertos e expostos a uma umidade natural do ar (Figura 5).



Figura 4 – Adubo e sementes misturados.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 5 – Exposição da mistura a umidade natural.

Fonte: Arquivo pessoal.

A semeadura foi realizada em bandejas de plástico (Figura 6) com substrato simples peneirado e homogeneizado sem a adição de quaisquer nutrientes ou corretivo e o plantio das sementes de todos os tratamentos foram realizados no mesmo dia. Cada bandeja com 50 células correspondeu a uma repetição, cada repetição com 50 sementes, num total de 150 sementes por

tratamento. Todos os tratamentos foram umedecidos diariamente com borrifador simples com cuidado para não escorrer o substrato e nem as sementes pelas cavidades e laterais das bandejas.



Figura 6 – Bandeja de semeadura.
Fonte: Arquivo Pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Os valores obtidos para avaliação do número de plantas germinadas, número total de folhas e comprimento de folha maior de semente de capim *Urochola* BRS RB331 Ipyporã em tempo de contato regressivo de 48, 24, 12 e 0 horas com adubo e tratamento adicional 00 sem adubo, estão descritos na Tabela 2.

Foi verificado que houve efeito significativo para porcentagem de plantas germinadas (PPG) com maior porcentagem de germinação no tratamento adicional 00 horas sem adubo, o que pode ser explicado pela quantidade de adubo utilizada nos demais tratamentos, pois ao realizar um cálculo de quantidade de adubo é possível identificar que foi utilizado 250% a mais do recomendado, ou seja, num hectare a recomendação foi 357,14 kg do adubo 4-14-8, mas para esse experimento foi utilizado 10 gramas para a área da bandeja, o que corresponderia a 892,85 kg de adubo por hectare.

Tabela 2. Valores de Porcentagem de Plantas Germinadas (PPG-%), Número Total de Folhas (NTF) e Comprimento de Folha Maior (CFM-cm), de tempos de contato (NPK) de 48, 24, 12, 0 horas e 00 sem contato e sem adubo de semente de capim *Urochola* BRS RB331 Ipyporã.

TRATAMENTO	PPG %	NTF -	CF cm
00	5,33a	13,00a	4,01a
0 h	2,22b	6,00b	3,61a
12 h	2,66b	5,66b	2,21a
24 h	2,00b	4,00b	3,46a
48 h	1,77b	3,33b	2,66a
MÉDIA	2,80	6,4	3,19
CV(%)	33,11	29,37	41,20

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro ponto observado em todos os tratamentos que as sementes geminadas estão abaixo do valor cultural (VC) de 36% do capim *Urochola* BRS RB331 Ipyporã principalmente para o tratamento 00 sem a influência do adubo NPK.

Sendo assim, a quantidade de adubo pode ter influenciado para a queima das sementes. Segundo Peres, Vazquez e Cardoso (2012), ao avaliarem a germinação de sementes de *Urochola brizantha*, cv. Marandu em contato com superfosfato simples granulado moído (SS) e em pó (SSp) e monofosfato de amônio granulado moído (MAP); nos tempos de 0, 3, 6, 12, 24, 36, 48, 72, 96 e 120 horas, identificaram que houve efeito negativo na germinação conforme o tempo aumentava, que pode ser explicado pela quantidade salina dos adubos, pois os sais causam ruptura das sementes e tegumento e diminuição no potencial hídrico diminuindo sua qualidade.

Esse resultado corrobora com os resultados obtidos por Lima et al. (2010), que ao avaliar a mistura de sementes de *Urochola brizantha* cv. Marandu com o formulado 04-14-08, também observou diminuição da germinação das sementes conforme o tempo aumentava, esse resultado ressalta que o cloreto de potássio contém salinidade que atua diretamente na perda de vigor por rompimento do tegumento das sementes, sendo assim, recomenda que as sementes não devem permanecer em contato com o fertilizante em tempo superior a 12 horas após a mistura.

Em um estudo realizado por Ferreira et al. (2015), com *Panicum maximum*, cv. Mombaça, utilizando adubo NPK 04-14-08 e NPK 10-28-20 e tempos de contato 0, 2, 4, 6, 10, 24, 30, 48 e 72 horas, foi observado que em relação aos adubos, houve diferença somente no resultado de teor de água nas sementes, no entanto foi verificado que ambos afetam consideravelmente a germinação das sementes após as 10 horas de misturado adubo e sementes. Explicam ainda que esse fato pode ter ocorrido devido ao baixo pH do componente fosfato e ao alto teor de sais do componente KCl dos adubos, pois assim causam efeitos prejudiciais na germinação, devido serem fatores que rompem o tegumento das sementes.

Peres, Vazquez e Cardoso (2012), relatam também que a granulometria do fertilizante também interfere na resposta a germinação devido as partículas estarem menor e terem maior superfície de contato com as sementes, resultando em redução da germinação devido aos efeitos deletérios do fertilizante. Resultado esse que corrobora para Mateus et al. (2007), que ao avaliar a germinação de *Urochola brizantha* em razão do tempo de mistura com fertilizantes químicos granulado e farelado, notou que houve redução linear da germinação das sementes que tiveram contato com adubo farelado.

O resultado obtido para o número total de folhas foi significativamente maior no tratamento 00, esse valor é decorrente do número de germinação que foi maior para este

tratamento. Para os tratamentos 0, 12, 24 e 48 horas não houve alterações o que comprova que a alta quantidade de adubo NPK pode ter influenciado nos resultados, esperava para esses tratamentos um aumento no número de folhas visto que foi aplicada maior quantidade de nitrogênio presente no adubo. Para Corsi (1994) o nitrogênio promove diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como no número, tamanho, peso e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e alongamento do colmo, que são fatores importantes na produção de massa seca e valor nutritivo da planta.

Para o Comprimento de Folha Maior (CFM-cm) não houve efeito significativo em nenhum tratamento analisado.

Para os resultados obtidos para altura total de folhas, diâmetro de caule e comprimento de raiz descritos na Tabela 3, não foi verificado diferença significativa entre os tratamentos. Porém o tratamento 00 horas, obteve melhor resultado para altura total de folhas com 6,28cm de média, o que pode ser explicado pelo fato de ter sido neste tratamento que ocorreu as primeiras germinações, dando tempo então para que houvesse maior crescimento folhear.

Tabela 3. Valores de Altura Total de Folhas (ATF-cm), Diâmetro de Caule (DC-cm), e Comprimento de Raiz (CR-cm), de tempos de contato (NPK) de 48, 24, 12, 0 horas e 00 sem contato e sem adubo de semente de capim *Urochola* BRS RB331 Ipyporã.

TRATAMENTO	ATF cm	DC cm	CR cm
00	6,28a	0,10a	5,36a
0 h	5,84a	0,10a	5,08a
12 h	4,43a	0,10a	5,73a
24 h	5,54a	0,09a	3,91a
48 h	4,63a	0,32a	4,54a
X	5,34	0,14	4,92
CV(%)	33,87	64,35	16,26

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelo autor

Neste trabalho, ao ser analisado os valores de diâmetro de caule não foi identificado valores significativos entre os tratamentos. Porém os dados obtidos para o tratamento 48 horas de 0,32 cm foi maior que nos outros tratamentos, esse resultado pode ser justificado pelo fato

desse tratamento ter tido germinação mais tardia e ainda não ter ocorrido surgimento das folhas por completo, o que possibilita ao caule ser de maior diâmetro do que os com folhas já desenvolvidas.

A variável comprimento de raiz também não foi significativamente diferente entre os tratamentos, porém para o tempo de 12 horas teve um leve acréscimo no tamanho das raízes com média de 5,73cm. Resultados semelhantes foram observados por Avelino (2016) ao qual não verificou efeito sobre o crescimento radicular conforme aumento do tempo de contato da mistura de sementes de *Urochola brizantha* cv. Marandu e de *Urochola ruziziensis* cv. Kennedy com adubo formulado 05-25-15.

5 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos nesse trabalho é possível verificar que somente as variáveis número de germinação e número total de folhas foram significantes entre os tratamentos.

Para as condições deste experimento é possível concluir que a quantidade de adubo utilizada foi excessiva, o que afetou significativamente os resultados em influência da inviabilidade das sementes culminando em inviabilidade de germinação.

Apesar do fator de inviabilidade pelo NPK, foi possível identificar que os tempos de contato não tiveram interferência significativa nos resultados. Sugere-se que novos estudos com menor quantidade de adubo sejam feitos para obtenção de resultados melhores.

REFERÊNCIAS

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Estatística de exportação. 2020. Disponível em <<http://abiec.com.br/exportacoes/>>. Acesso em: 02 jan 2021.
- ALCARDE, J. C; GUIDOLIN, J. A; LOPES, A. S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. Boletim técnico, ed. 3, São Paulo: ANDA, 1998.
- ANDRADE, C. M. S; WADT, P, G, S; ZANINETTI, R. A; VALENTIM, J. F. Recomendação de Calagem e Adubação para Pastagens no Acre. **Circular Técnico EMBRAPA 46**, Rio Branco - AC, dezembro 2014.
- ARANTES, A. E. **Caracterização Biofísica e Potencial à Intensificação Sustentável da Pecuária Brasileira em Pastagens**. 2017. 136 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO 2017.
- AVELINO, A. C. D. **Sementes de braquiária submetidas ao contato com adubo químico**. 2016. Dissertação (Pós-Graduação em Agricultura Tropical), Universidade Federal de Mato Grosso Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Cuiabá, 2016.
- BARROS NETO, J. J. S; ALMEIDA, F. A. C; QUEIROGA, V. P; GONÇALVES, C. C. (org.). **Sementes: Estudos Tecnológicos**. Aracaju: IFS, 2014. p. 285.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017 resultados preliminares**. Censo Agropecuário Rio de Janeiro, v. 7, 2027. 108 p.
- CARVALHO, N. M. (Ed.); NAKAGAWA, J. (Ed.); **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000.
- CHIODINI, B. M; SILVA, C. T. A. C; efeito da temperatura na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst. ex A. Rich.) Stapf (Poaceae). **Revista Varia Scientia Agrárias**, Cascavel - PR, v. 03, n.02, p. 105-113, 2013.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de (Ed.). *Pastagens: fundamentos da exploração racional*. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 121-155.
- DEMINICIS, B.B.; VIEIRA, H.D.; ARAÚJO, S.A.C.; JARDIM, J.G.; PÁDUA, F.T.; CHAMBELA NETO, A. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. **Revista Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 1, p. 35-58, 2009.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística**. *Ciênc. agrotec.* 2011, vol.35, n.6, pp.1039-1042. ISSN 1413-7054.
- FERREIRA, A. S; LIMA, E. V; FARIAS, F. C; ANDRADE, F. L. N; PEREIRA, R. R; LEITÃO-LIMA, P. S. Contato de Fertilizantes NPK com Sementes de *Panicum maximum* visando a Implantação da Integração Lavoura-Pecuária. In: XXXV CONGRESSO

BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. Nº35, 2015, Natal – RN. **Anais [...]**. Viçosa-MG. Sociedade brasileira de ciência do solo, 2015. p 1-4.

FERREIRA, S. **Cenário do mercado de sementes de forrageiras no Brasil da produção ao comércio**. Anuário 2016. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças – ABRASEM. Brasília – DF. p. 24-29. Disponível em: < <http://www.abrasem.com.br/anuarios/>>. Acessado em: 27 dez. 2020.

GERON, L. J. V.; COSTA JUNIOR, V. M.; PIERANGELI, M. A. P.; SILVA, L. C. M.; COSTA, F. G.; MACHADO, R. J. T.; OLIVEIRA, T. M. Produção e valor nutricional de capim mombaça frente a diferentes doses de resíduo orgânico. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta-MT, v.12, n.1, p.25-33, 2014.

HAROLD JUNIOR, F. R. **Fertilizantes e o seu uso eficiente**. Edição em português, São Paulo: ANDA, setembro, 2017.

ISHERWOOD, K. F. O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente. **ANDA Associação Nacional para Difusão de Adubos**, Paris, fevereiro, 2000.

JANK, L; SANTOS, M. F; VALLE, C. B; BARRIOS, S. C; SIMEÃO, R. Novas alternativas de cultivares de forrageiras e melhoramento para a sustentabilidade da pecuária. In: SIMPÓSIO DE ADUBAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS, 4, 2017, Dracena. **Anais [...]**. Dracena: UNESP/ FCAT, 2017. p. 107 – 132.

KERBAUY, G. B; **Fisiologia Vegetal**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527735612/>. Acesso em: 18 Mar 2021.

LANDAU, E. C; SIMEÃO, R. M; MATOS NETO, F. C. **Produção de sementes de forrageiras tropicais no Brasil**. Análise da semana de 5 a 11 de dezembro. Boletim técnico CiCarne, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande - MS, 2020.

LAWTON, K; COELHO, M. A; CRISÓSTOMO, L. A. Perdas por lixiviação de nutrientes solúveis aplicados a solos do estado do Ceará, Brasil. **Revista de ciência agrônômica**, Fortaleza, v 8, n 1-2, p. 9-18, 1978.

LINCOLN, T; EDUARDO, Z; MAX, MI; ANGUS, M. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713679/>. Acesso em: 09 de março de 2021.

LIMA, E. V; TAVARES, J. C. S; AZEVEDO, V. R; LEITÃO-LIMA, P. S. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 40 n. 2, 2010. ISSN 0103-8478.

MACHADO, L. A. Z; LEMPP, B; VALLE, C. B; JANK, L; BATISTA, L. A. R; POSTIGLIONI, S. R; RESENDE, R. M. S; FERNANDES, C. D; VERZIGNASSI, J. R; VALENTIM, J. F; ASSIS, G. M. L; ANDRADE, C. M. S. Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 375 – 417.

MADALOZ, J. C. C. **Tendências tecnológicas para auxiliar na qualidade de plantio**. 2016. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/103/tendencias-tecnologicas-para-auxiliar-na-qualidade-de-plantio>. Acesso em: 09 abril 2021.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, SP. Fealq, v. 12, 2005, 495 p.

MATEUS, G. P; BORGHI, E; MARQUES, R. R; VILLAS BÔAS, R. L; CRUSCIOL, C. A. C. Fontes e períodos de contato de fertilizantes e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 31, p 177-183, 2007.

MARTHA JÚNIOR, G.B; VILELA. L; Uso de fertilizantes em pastagens. In: BARCELLOS, A. O; SOUSA, D. M. G; MARTHA JÚNIOR, G.B; VILELA. L; BARIONI, L. G. **Uso Eficiente de Corretivos e Fertilizantes em Pastagens**. 1. Ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 43-68.

MORAES NETO, S. P. **Fertilizantes NPK e suas origens**. 2010. Disponível em: <https://www.paginarural.com.br/artigo/2114/fertilizantes-npk-e-suas-origens>. Acesso em: 27 jan, 2021.

OLIVEIRA FILHO, A. de (org.). **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 2015. 155p. *E-book*.

OLIVEIRA, L. E. M; Fatores abióticos que afetam a germinação. **Portal UFLA - Universidade Federal de Lavras**. 2015. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/fatores-abioticos/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PERES, A. R; VAZQUEZ, G. H; CARDOSO, R. D. Potencial fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mantidas em contato com fertilizantes fosfatados. **Revista Brasileira de Sementes**. Fernandópolis - SP, vol. 34, nº 3, p. 424 - 432, 2012.

PES, L. Z; ARENHARDT, M. H. **Fisiologia vegetal**. Santa Maria, RS, Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil, 2015.

PEREIRA, A. V; SOBRINHO, F. S; SOUZA, F. D; LÉRIO, F. J. S. Tendências do melhoramento genético e produção de sementes de forrageiras no Brasil. In: VII SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS. 7, 2003, Lavras. **Anais [...]** Lavras: Universidade Federal de Lavras/ GEN, 2003. p.36-63.

QUADROS, D. G. DE; RODRIGUES, L. R. A; FAVORETTO, V; MALHEIROS, E. B; HERLING, V. R; RAMOS, A. K. B. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1333-1342, 2002. Suplemento.

RAVEN, P. H; EICHHORN, S. E; EVERT, R. F. **Biologia Vegetal**. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 867p, 2014.

REZENDE, A. V; SOUZA ALMEIDA, G. B. DE; VILELA, H. H; LANDGRAF, P.R. C; NOGUEIRA, D. A; CORREA, V. R. S. Germinação de Sementes de Gramíneas Misturadas ao

Adubo Químico para Plantio, In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS II, 2007, LAVRAS. **Anais [...]**. Lavras: Universidade Federal de Lavras - UFLA/NEFOR-LAVRAS-MG, 2007. p. 1-3.

SILVA, R. C; **Produção vegetal**: processos, técnicas e formas de cultivo. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014

SILVA, T. L; GAMEIRO, A, H; **O comércio exterior brasileiro de sementes forrageiras**. 2005. Disponível em: http://paineira.usp.br/lae/wp-content/uploads/2017/02/2005_Silva_Gameiro.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

SORATTO, R. P; LIMA, E. V; MAUAD, M; VILLAS BOAS, R. L; NAKAGAWA, J; Sementes de painço misturadas com fertilizantes fosfatados. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v. 60, n. 3, 2003. ISSN 1678-992X.

SOUZA FILHO, A. P. S; Influência da temperatura, luz e estresses osmótico e salino na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala*. **Pasturas Tropicais**, Belém, v.22, n.2, p. 47-53, 2000.

SOUZA, M.A; Sementes de forrageiras: importância na formação de pastagens. **Guia técnico do produtor rural EMBRAPA**, n. 33, Planaltina, dezembro 1999.

VALLE, C. B; JANK, L; RESENDE, R. M. S; O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**. Campo Grande, 2017, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009. ISSN 0034-737X.

VALLE, C. B; EUCLIDES, V. B. P; MONTAGNER, D. B; VALÉRIO, J. R; BONATO, A. B. M; VERZIGNASSI, J. R; TORRES, F. Z. V; MACEDO, M. C. M; FERNANDES, C. D; BARRIOS, S. C. L; DIAS FILHO, M. B; MACHADO, L. A. Z; ZIMMER, A. H. BRS Ipyorã (“belo começo” em guarani): híbrido de *Brachiaria* da Embrapa. **Comunicado Técnico 137**, Brasília, fevereiro, 2017.

VIEIRA, B. C. **Influência da luz e de hormônios vegetais na germinação de sementes de *Vellozia spp.*** 2014. 61 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Departamento de Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2014.

