

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

GLADISTON DE MACENA COLMAM

**DIFERENTES PERIODOS DE POUSIO UTILIZANDO ESTILOSANTES CAMPO
GRANDE EM ÁREA DE PASTAGENS DEGRADADAS**

PONTES E LACERDA-MT
Novembro/2019

GLADISTON DE MACENA COLMAM

**DIFERENTES PERIODOS DE POUSIO UTILIZANDO ESTILOSANTES CAMPO
GRANDE EM ÁREA DE PASTAGENS DEGRADADAS**

"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: Prof. Dr. Junio Cesar Martinez

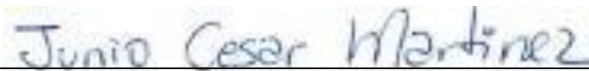
GLADISTON DE MACENA COLMAM

**DIFERENTES PERIODOS DE POUSIO UTILIZANDO ESTILOSANTES CAMPO
GRANDE EM ÁREA DE PASTAGENS DEGRADADAS**

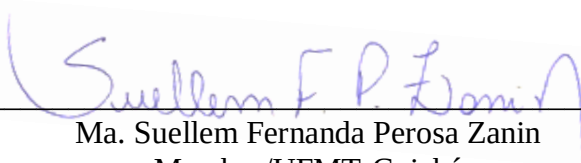
"Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para Obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA".

Orientador: Prof. Dr. Junio Cesar Martinez

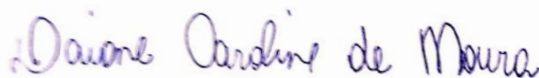
APROVADO EM: 29/12/2019



Prof. Dr. Junio Cesar Martinez
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Ma. Suellem Fernanda Perosa Zanin
Membro/UFMT-Cuiabá



Dra. Daiane Caroline de Moura
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Dedico este trabalho as pessoas mais importantes na minha vida, o verdadeiro alicerce que me sustentou, me manteve firme, focado no meu propósito de vida.

A minha família, a qual sempre me incentivou;

A minha Avó Marina Ribeiro Gomes,

Ao meu Avô José Rafael de Macena

A minha mãe Rosimeire Ribeiro de Macena

A minhas irmãs Talita de Macena Colmam

Stéphany de Macena Colmam

Ao meu “Pai” Valdomiro dos Reis

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS por me agradecer com o dom da vida.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Junio Cesar Martinez por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional, pela confiança em mim depositada durante o período de convívio e por ser um verdadeiro amigo.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia.

Aos professores (a) Dra.Jocilaine Garcia, Dr.Osvaldo Martins de Souza, Dra.Maria Aparecida Pereira Pierangeli, pela ajuda e por servirem de inspiração para mim.

Aos professores (a) Dr. Junio Cesar Martinez, Ma. Suellem Fernanda Perosa Zanim, Dra. Daiane Caroline por participarem da banca de avaliação deste projeto.

Aos meus amigos Ademir Rodrigues de Jesus, Amanda Almeida Silva e Silva, Fagner Ferreira Paulino, Paulo Vitor Nobre Maia, Tiago Henrique dos Santos Rezende e Vinicius Garcia Bastos, por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer. Estas pessoas maravilhosas se tornaram minha segunda família, juntos formamos o nosso grupo de estudos e lazer denominado (OS QUE NÃO COLAM).

Ao meu amigo Alexandre Rondino, por ser parceiro nas atividades realizadas no experimento.

A minha amiga Glenda Marcelino, pela parceria e carinho que tem por mim.

Ao Shunji Hisaeda pelo apoio e pelas trocas de ideias em relação ao Estilosantes Campo grande.

Aos meus professores e amigos Luzinei Lorente Cortezan, Renildo Rocha e Thiago Henrique Bidóia, por me incentivarem e me darem ótimos conselhos, colaborando para minha formação ética e profissional.

Oração do Zootecnista

Meu Deus,

Entrego-me a vós e fazei de mim, profissional da Ciência Zootecnia, o que for de vosso agrado. Deponho minha sabedoria em prol da saúde, conforto, melhoramento e alimentação de todos os animais. Ajudai-me a cuidar e lutar pela salvação dos Campos. Dai-me forças para progredir como Zootecnista, buscando melhor qualidade e quantidade de alimentos para a humanidade. Não deixai que o egoísmo e a inveja, se aposses de meu coração. Estou pronto para tudo, aceito tudo, desde que vossa vontade se realize em mim, com uma Confiança infinita, pois sois nosso Pai.

Amém.

Autores:

(Fabrício de Moraes Ribeiro e Celso Pontes)

Ambos Zootecnistas

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho estudar o impacto físico e produtivo que a adição do gênero *Estilosantes* pode causar em um solo com textura arenosa, relacionando este efeito com a produção e produtividade da gramínea *Urochloa brizantha* cv. Marandu, semeada sobre o resíduo orgânico do Estilosantes Campo Grande (80% *Stylosanthes capitata* e S. 20% *macrocephala*). Não foi utilizada nenhuma das práticas tradicionais nos protocolos de recuperação da pastagem, apenas o pousio e cortes da biomassa produzida pelo Estilosantes, com a finalidade de depositar matéria orgânica no solo. Como modelo experimental foi empregado o delineamento inteiramente casualizado (DBC). Utilizou-se 4 tratamentos e 3 repetições. Foram estudados 3 (três) períodos de pousio (10, 20 e 30 meses) em um solo com 78% de areia, classificado quanto a textura como franco-arenoso. Realizou-se análises de solo, e foram analisadas, comprimento, largura foliar e produtividade de matéria seca. Os dados foram testados quanto ao teste de homogeneidade sendo o teste de médias a ser realizado pelo teste de Tukey a 5% de significância. Constatou-se que o pH do solo diminui ao longo do pousio, porém os níveis de (P) aumentaram 3,87% aos 20 meses de pousio, o teor de matéria orgânica no solo submetido ao pousio de 10 meses, aumentou em 13,58% em relação as condições iniciais do solo no início do estudo, o tratamento de 20 meses O pousio afetou positivamente as características morfológicas do capim Marandu, comportamento este que acompanha as discretas melhorias nas características químicas do solo, em especial o fósforo e o carbono orgânico. O pousio com Estilosantes melhora as características de fertilidade do solo, e influencia algumas mudanças sobre a morfologia da gramínea em sucessão

Palavras-chave: Degradação. Forrageiras. Leguminosas. Pastagem. Recuperação.

ABSTRACT

The objective of this work was to study the physical and productive impact that the addition of the genus *Stylosantes* can cause in a soil with sandy texture, relating this effect to the production and yield of *Urochloa brizantha* cv. Marandu, sown on the organic waste of the Styling Campo Grande (80% *Stylosanthes capitata* and S. 20% *macrocephala*), No traditional practices were used in the pasture recovery protocols, only the fallow and cutting of the biomass produced by the Styling, with the purpose of depositing organic matter in the soil. The experimental model was a completely randomized design (DBC). Four treatments and three repetitions were used. Three (3) fallow periods (10, 20 and 30 months) were studied in a soil with 78% of sand, classified by texture as sandy loam. Soil analyzes were performed, and length, leaf width and dry matter yield were analyzed. The data were tested for homogeneity test and the means test to be performed by Tukey test at 5% significance. Soil pH decreased during fallow, but (P) levels increased by 3.87% at 20 months of fallow, the organic matter content in the 10-month fallow soil increased by 13, 58% compared to initial soil conditions at the beginning of the study, 20 month treatment The fallow positively affected the morphological characteristics of Marandu grass, which behavior accompanies the slight improvements in soil chemical characteristics, especially phosphorus and carbon. organic. Styling fallow improves soil fertility characteristics, and influences some changes in grass morphology in succession.

Keywords: Degradation. Forages Legumes. Pasture. Recovery.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 PANORAMA ATUAL DAS PASTAGENS BRASILEIRAS.....	12
2.3 RECUPERAÇÃO VS. FORMAÇÃO DE PASTAGENS	12
2.3.1 POUSIO	14
2.4 LEGUMINOSAS INDICADAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGENS DEGRADADAS	14
2.5 USO DE LEGUMINOSAS NA RESTAURAÇÃO DA FERTILIDADE EM SOLOS.....	15
2.6 UTILIZAÇÃO DO ESTILOSANTES CAMPO GRANDE NO CONSÓRCIO COM GRAMÍNEAS...	17
2.7 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ADAPTATIVAS DO ESTILOSANTES CAMPO GRANDE	18
2.8 BENEFÍCIOS DA DEPOSIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA NO SOLO	19
2.9 VIABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO CONSORCIADO ENTRE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A utilização de leguminosas em consórcio tem um passado traumático, decorrente de grande número de insucessos comparativamente aos resultados positivos. Mas, atualmente algumas cultivares melhoradas de Estilosantes têm encorajado pesquisadores e produtores; sendo que os resultados estão levando à retomada desta prática, com tendência à crescimento de sua utilização (ANDRADE; ASSIS; SALES, 2010).

O Estilosantes Campo Grande é composto de mistura física de linhas melhoradas de (*S. capitata* 80% e *S. macrocephala* 20%), para fins de consorciação com gramíneas, principalmente com *Urochloa brizantha*. Apresenta grande potencial forrageiro e adapta-se bem aos solos pobres dos cerrados brasileiros. Além disso, tem boa resistência à antracnose, doença, que limita a sua persistência na pastagem, em função da desfolha e morte de plantas (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2007).

Diversos estudos têm mostrado que para aumentar a sustentabilidade de pastagens cultivadas em ambientes tropicais, o manejo do solo tem que ser baseado em práticas que maximizem a ciclagem de nutrientes, minimize suas perdas, e priorizem a entrada desses nutrientes no sistema, por meio de adubações periódicas e do aumento da matéria orgânica no solo (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2007).

Diante desta realidade, é grande a demanda por tecnologias que possibilitem o restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens de forma econômica e sustentável.

No caso da agricultura familiar, é importante que esse custo seja o menor possível, de modo que a maioria das técnicas de recuperação e reforma de pastagem, que utilizam dessecação parcial ou total com glifosato, plantio direto, escarificação do solo, gradagem pesada ou aração mais gradagem, dentre outras técnicas, são onerosos e na maioria das vezes, fora da alçada do pequeno produtor.

Segundo Dias Filho (2012) a pecuária desenvolvida de forma extensiva, tem a sua produtividade potencial por área muito diminuída, essa condição leva a que, em muitos casos, o aumento ou até mesmo a manutenção da produção no decorrer do tempo, só sejam obtidas por meio da expansão das áreas de cultivo e não do aumento da produtividade por área. Nestes casos o uso de leguminosas como “ferramenta” para melhoria das condições físicas, químicas e produtivas do solo, também podem beneficiar grandes produtores que trabalham de forma extensiva com suas pastagens.

Culturalmente a maioria de nossos pecuaristas não adubam o solo onde estão inseridas as pastagens, e no tocante a agricultura familiar, esse fato é ainda mais notório. O sistema tradicional de uso da terra emprega a aração e gradagem no preparo do solo para o plantio em quase todas as culturas, sendo este manejo considerado agressivo para o solo, com grande poder de iniciar um processo de degradação do solo e redução da matéria orgânica do solo (MOS) (BAYER; MIELNICZUK 1999, apud SIQUEIRA NETO, 2006).

As principais perdas de M.O.S são oriundas do revolvimento do solo, variações de temperatura e umidade no solo, desestruturação dos agregados e diminuição da cobertura do solo (SIQUEIRA NETO, 2006).

Plantas leguminosas utilizadas como adubos verdes possibilitam processo biológico a incorporação de nitrogênio no sistema de produção (RIBAS et al., 2010).

A recuperação de solos degradados deve ser baseada numa tecnologia que, promova não apenas a utilização de espécies de rápido crescimento, mas também que sejam capazes de melhorar o solo através da matéria orgânica produzida e incorporada ao mesmo. Esta melhoria se faz tanto pela deposição de material vegetal como reciclagem de nutrientes (MONTAGNINI; SANCHO, 1990).

De acordo com Winckler Caldeira et al., (1997) A deposição das folhas e o crescimento das raízes estabilizam o solo, aumentam a atividade biológica do mesmo e criam condições propícias para o estabelecimento de outras espécies mais exigentes.

Segundo Dias Filho (2014) a grande incidência de áreas de pastagens degradadas no País, se por um lado é um dado preocupante, por outro, mostra como ponto positivo a existência de um imenso potencial para o aumento de produtividade da pecuária nacional, pela simples recuperação dessas áreas improdutivas. Entretanto, as questões relacionadas à grande resistência dos pecuaristas em utilizar leguminosas nas áreas de pastagem, nos condiciona a utilizar uma planta que tenha destaque.

O Estilosantes campo grande apresenta grande potencial para recuperação de áreas degradadas, entretanto, não se sabe o comportamento desta leguminosa nas condições edafoclimáticas do Vale do Guaporé

Desta forma, objetivou-se: estudar o impacto físico e produtivo que a adição do gênero Estilosantes pode causar num solo arenoso, relacionando este efeito com a produção e produtividade da gramínea *Urochloa brizantha* cv. Marandu, semeada sobre o resíduo orgânico do Estilosantes Campo Grande.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PANORAMA ATUAL DAS PASTAGENS BRASILEIRAS

A pecuária é a principal atividade de uso da terra no Brasil, com cerca de 175 milhões de hectares de pastagens cultivadas, sendo que pelo menos 50% destas estão com algum nível de degradação. Pastagens degradadas apresentam baixa produção de biomassa de pouco valor nutritivo, o que leva a um menor ganho de peso animal na estação chuvosa, e perda de peso na estação seca (ARANTES, 2017)

Segundo Pereira et al., (2013) grande parte das áreas de pastagens brasileiras tem sido utilizada de forma inconsciente, com manejo extrativista, sendo usufruído os recursos provenientes da fertilidade natural dos solos para sua implantação. Porém, a medida que os anos passam, esta condição de fertilidade tende a se exaurir, e o potencial produtivo da forrageira começa a declinar em ritmo constante, desenvolvendo condições favoráveis ao processo de degradação das pastagens, consequentemente diminuindo a capacidade de suporte da área, onerando o custo de produção de qualquer atividade que inclua o uso de pastagem nesta condição.

Dias-Filho (2007) o processo de degradação da pastagem é um fenômeno complexo que envolve causas e consequências que levam à gradativa diminuição da capacidade de suporte da pastagem, culminando com a degradação propriamente dita.

De modo geral, durante a fase produtiva ou de manutenção da pastagem, estima-se que, no primeiro ano do estabelecimento, a produção forrageira e animal sejam, em média, de 30% a 40% superiores em relação aos três ou quatro anos subsequentes, quando o potencial produtivo não é limitado por problemas de clima, solo ou manejo animal inadequado (MACEDO, 2001 apud ALMEIDA et al., 2011). De acordo com Almeida et al. (2011) quando não são adotadas práticas de manejo adequadas, entretanto, o processo de degradação tende a ocorrer de maneira mais rápida e rigorosa, principalmente, em locais com limitações edafoclimáticas

2.3 RECUPERAÇÃO VS. FORMAÇÃO DE PASTAGENS

A recuperação de uma pastagem caracteriza-se pelo restabelecimento da produção de forragem, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. Já, a formação consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada (MACEDO; ZIMMER; KICHEL, 2000).

De acordo com Dias filho (2010) a recuperação de pastagens degradadas compreende diversas tecnologias de intensificação agrícola, e como tal, a sua adoção seria influenciada por fatores de natureza agronômica, econômica e social.

A degradação do solo, é um processo que acontece em cadeia, ou seja, uma ação impulsiona a outra, a produção do pasto esta ligada a sua manutenção, a falta desta prática diminui o aporte de nutrientes no solo, como N e P, levando a um declínio na produção, caminhando para uma perda de produtividade e qualidade, abrindo espaço para o surgimento de plantas indesejáveis, pragas e doenças, até então este é um fator de degradação de pastagens, e a situação se agrava para uma degradação do solo, onde a compactação e a erosão são evidentes. como demonstrado na (Figura 2).

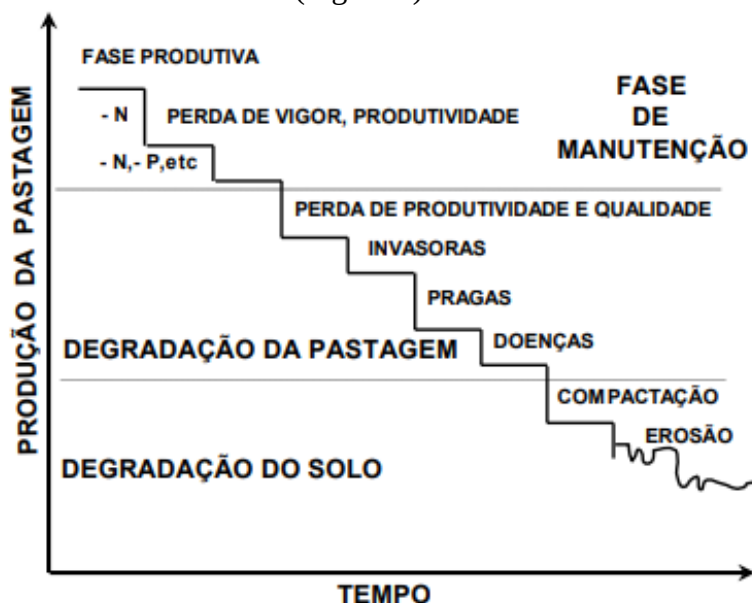


Figura 2. Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.

Fonte: (MACEDO, 2001).

Custo de formação ou recuperação: Tanto a formação como a recuperação da pastagem, sofrem influência direta do estado em que se encontra o solo e a forrageira existente no local, e o método a ser adotado implica na maior ou menor utilização de máquinas e insumos, é importante elucidar que o processo usado na formação ou recuperação de áreas degradadas, causam efeitos direto na produtividade da pastagem, em sua curva de produção e em sua vida

útil (COSTA, 2010). Este custo é ainda mais caro para produtores que não possuem máquinas e implementos agrícolas, e precisam pagar por todo Serviço a ser executado.

2.3.1 POUSIO

O pousio é a técnica utilizada para preservar a terra, consiste em manter uma área sem cultivo por certo período para restabelecer os nutrientes perdidos com o plantio anterior. É um período em que o solo “descansa” do cultivo, isto é, uma área é mantida sem lavoura alguma por um espaço de tempo (CIRNE, 2019).

Aprática de proteger o solo com plantas de cobertura ou adubos verdes é vantajosa não somente durante o verão, mas também na entressafra, especialmente na região do Cerrado, onde as áreas agricultáveis ficam sujeitas à radiação solar, à erosão eólica e à infestação por plantas espontâneas no período de pousio (BALBINOT JÚNIOR ET AL., 2008).

2.4 LEGUMINOSAS INDICADAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGENS DEGRADADAS

O avanço tecnológico da produção pecuária, a necessidade por redução de custos na produção, e principalmente, a busca de fontes mais eficientes de nitrogênio para uso na recuperação de pastagens degradadas, têm levado muitos pecuaristas a se interessarem por leguminosas (MACEDO et al. [2013?]). A recuperação de áreas degradadas é um processo e, como tal, é composto por várias etapas que devem ser desenvolvidas num conjunto, para obter o resultado final que é restabelecer o seu potencial de produção. No Quadro 2 estão apresentados algumas leguminosas utilizadas na recuperação de áreas degradadas no Brasil.

Quadro 2. Leguminosas utilizadas na recuperação de áreas degradadas, no Brasil.

Nome científico	Nome Comum	Uso	Fixação de N (kg/ha/ano ou ciclo)	Características ecológicas/adaptação ambiental
<i>Centrosema pubescens</i>	Centrosema	Forragem	126-398	Pastagens e lavouras consorciadas
<i>Mucuna aterrima</i>	Mucuna Preta	Forragem, Adubação Verde	157	
<i>Neonotonia wightii</i>	Soja Perene	Forragem	160-450	
<i>Stylosanthes spp</i>	Estilosantes	Forragem	34-220	Rusticidas e R.A.D.
<i>Vigna unguiculata</i>	Caupi	Grão	73-354	Lavouras consorciadas
<i>Cajanus Cajan</i>	Guandu	Grão, Forragem e Adubação Verde	168-280	
<i>Crotalária juncea</i>	Crotalária	Adubação Verde	154	R.A.D.
<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	Forragem, lenha, outros	31	Solos poucos ácidos, úmidos
<i>Lecaena leucocephala</i>	Leucena	Forragem, lenha, outros	500-600	Solos neutros
<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	Forragem, lenha		Solos arenosos ou salinos

Fonte: informe agropecuário (2007) adaptado por Mourão et al. (2011).

Entretanto a Teodoro et al. (2011) descrevem que a identificação das espécies leguminosas, adaptadas às condições edafoclimáticas da região onde serão introduzidas, é essencial para garantir o êxito do uso destas plantas como cobertura permanente, visto que o sucesso da prática depende de conhecimentos sobre comportamento, adaptação, exigência hídrica e nutricional, período de permanência da espécie no ambiente no qual foi introduzida

2.5 USO DE LEGUMINOSAS NA RESTAURAÇÃO DA FERTILIDADE EM SOLOS

Quando se utilizam plantas que expandem seu sistema radicular para horizontes profundos do solo como adubos verdes, elas absorvem nutrientes das camadas subsuperficiais do solo. Após o corte dessas plantas, ocorre então a liberação gradual dos nutrientes para a

camada superficial, através da decomposição dos resíduos, tornando-os disponíveis para culturas subsequentes (ESPINDOLA; GUERRA; ALMEIDA, 1997).

A família das leguminosas, se destaca por formar associações simbióticas com bactérias fixadoras de N_2 , contribuindo com a nutrição das culturas subsequentes, e por possuir menor relação C/N, favorece sua decomposição e mineralização por microrganismos do solo (PERIN et al., 2004).

A introdução de leguminosas forrageiras fixadoras de N_2 , aumenta a disponibilidade desses nutrientes pelo retorno oriundo das excreções dos animais que as consomem, e também via incorporação de material não consumido ao solo (HAKALA; JAUHIAINEN, 2007 RODRIGUES et al., 2008) apud SILVA, 2013).

Nascimento et al., (2003) avaliando o efeito de 12 espécies de leguminosas na composição química de um solo degradado, concluíram que houve redução na acidez do solo e elevação dos teores de K e Mg, na profundidade de 0-10 cm. Já Barretos & Fernandes (2001), testando o cultivo de gliricídia e leucena em alamedas de tabuleiros costeiros, observaram aumento no pH e nos teores de Ca + Mg, sem alteração nos níveis de matéria orgânica e sem modificações na capacidade de troca de cátions.

Dentre as vantagens de se utilizar leguminosas no sistema, podemos citar: redução na necessidade de correção e fertilização do solo, eficiência na aquisição e conversão dos nutrientes em biomassa, minimização dos riscos de contaminação do ecossistema (situação associada principalmente ao uso excessivo de adubação nitrogenada, além do efeito protetor contra a erosão do solo, que está diretamente ligada à capacidade de cobertura do solo, além do fornecimento dos nutrientes, a recuperação física é igualmente importante (MOURÃO et al., 2011).

Essas alterações ocorrem provavelmente porque essas plantas possuem sistemas radiculares mais desenvolvidos, que são capazes de absorver nutrientes do solo em horizontes mais profundos, posteriormente depositados como serapilheira (MENEZES et al., 2002; TIESSEN et al., 2003; apud SILVA, 2013).

As leguminosas por apresentarem melhor valor nutricional se comparado com as gramíneas, podem contribuir na melhoria da qualidade e da quantidade de forragem para os animais (ZIMMER, 2012). Este aspecto é ainda mais interessante para áreas em regiões que apresentam estação chuva e seca bem definida, visto que na época da seca a pastagem por si só, não atende a exigência nutricional dos animais. Embora essas vantagens sejam conhecidas por técnicos e produtores, o emprego de leguminosas forrageiras na alimentação do rebanho tem pouca representatividade (ZIMMER, 2012).

A época de corte das leguminosas também influencia à decomposição dos resíduos adicionados ao solo. Por ocasião da floração, essas plantas apresentam a máxima acumulação de N nos tecidos. Na medida em que vão sendo formados flores e frutos, ocorre um aumento da relação C/N. Desta forma, recomenda-se fazer o corte das leguminosas durante a floração quando o objetivo é fornecer nutrientes para outras culturas. Por outro lado, quando essas plantas são cortadas após a produção de sementes elas podem contribuir para a melhoria das características do solo já citadas anteriormente (ESPINDOLA; GUERRA; ALMEIDA, 1997).

2.6 UTILIZAÇÃO DO ESTILOSANTES CAMPO GRANDE NO CONSÓRCIO COM GRAMÍNEAS

A adoção de leguminosas na formação de pastagens, em consórcio ou exclusivas, é orientada pela escolha da cultivar mais adequada às condições ambientais, à natureza da exploração, à capacidade de intervenção e à disponibilidade de recursos, dentre outros (TERRA et. al, 2019).

De acordo com Mourão et al (2011) leguminosas cultivadas têm sido utilizadas como forragem, grãos, na arborização urbana, como fitoterápicos, em indústrias de extração de óleos, na agricultura, em sistemas de pousio, cobertura morta, adubação verde, para produção de madeira, etc., sendo a maioria das espécies cultivadas comercialmente com duas ou mais funções simultâneas.

Existem dois grandes tipos de leguminosas forrageiras, algumas, como a alfafa, ervilhaca e *Arachis spp.*, são plantas rasteiras, utilizadas para a alimentação animal, enquanto outras, tais como leucena ou albizia, são espécies arbustivas ou arbóreas que podem ser ingeridas diretamente ou cortadas para fornecimento aos animais (MOURÃO et al., 2011).

Apesar da grande contribuição para a produção a pasto, o uso de leguminosas forrageiras em pastagens no Brasil ainda é muito limitado (BARCELLOS et al. 2008). Essa limitação pode ocorrer por fatores como: portfólio de cultivares pequeno, custo elevado, a persistência sob pastejo é limitada, o estabelecimento é lento, ou principalmente, porque o real papel que elas podem desempenhar nos sistemas de produção é desconhecido (TERRA et. al, 2019).

As leguminosas em geral têm estabelecimento mais lento, devido à menor eficiência fotossintética que as gramíneas, havendo, assim, dificuldade em se consorciar com variedades como Coastcross e Tifton 85, considerando o estabelecimento rápido, alta produção de forragem, o caráter perene e o competitivo dessas gramíneas (Aguirre et. al, 2014).

Segundo Silva e Zimmer (2004) apud Simioni, (2014) o gênero *Stylosanthes* possui 44 espécies, sendo que 25 ocorrem no Brasil, principalmente na região do Cerrado. Possui o maior número de cultivares dentre as leguminosas tropicais usadas como pastagens.

Dentre as cultivares ou gêneros botânicos com maior quantidade de informações na literatura, destacam-se os Estilosantes (*Stylosanthes spp.*), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a leucena (*Leucaena spp.*), por serem os mais cultivados e/ou mais promissores (BARCELLOS et al. 2008).

Experimentos realizados por Valentin e Andrade (2008) demonstraram que o Estilosantes Campo Grande pode ser recomendado com elevado grau de segurança, para a formação de pastos consorciados, em áreas onde os solos possuem características de drenagem boa à moderada.

Nestas áreas a leguminosa apresentou plantas vigorosas, floração e produção de sementes suficientes para assegurar a sua ressemeadura natural, e boa compatibilidade com diversas cultivares de gramíneas forrageiras, porém em solos com drenagem deficiente, a leguminosa não deve ser recomendada, devido à sua aparente intolerância ao alagamento temporário do solo (ANDRADE; VALENTIN, 2008).

2.7 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ADAPTATIVAS DO ESTILOSANTES CAMPO GRANDE

Os trabalhos para a geração do Estilosantes Campo Grande (ECG) tiveram início em 1990, na Fazenda Maracujá, Município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul-MS. Naquela propriedade, com predominância de solos areia quartzosa (atualmente Neossolo Quartzarênico), foram encontradas plantas de *Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala*, remanescentes de um experimento conduzido em anos anteriores, sobrevivendo sob alta pressão de pastejo, baixos níveis de fertilidade natural e com alto grau de resistência à antracnose (ANDRADE; VALENTIN, 2008).

O *S. macrocephala*, possui folhas pontiagudas e flores predominantemente amarelas, ocorrendo esporadicamente flores beges; seu hábito de crescimento é semiereto ou decumbente (mais horizontal), porém em condições de competição por luz, pode-se tornar mais ereto. Por outro lado, o *S. capitata* possui folhas mais arredondadas e suas flores variam entre ascolorações bege e amarela; possui hábito de crescimento ereto (vertical) (ANDRADE; ASSIS; SALES, 2010). Ilustração de *S. macrocephala* e *S. capitata* na (figura 3).

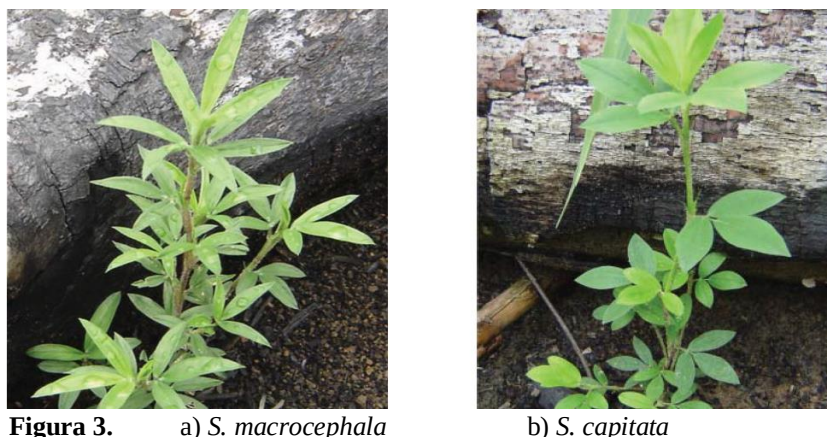


Figura 3. a) *S. macrocephala*

b) *S. capitata*

Fonte: Carlos Mauricio Soares de Andrade

Baixa exigência em fertilidade de solo, baixa tolerância ao encharcamento de solo, alta resistência a pragas e doenças, alta produção de sementes, grau de dificuldade média no manejo em consórcio com gramíneas, baixa tolerância ao mau manejo (superpastejo) e persistência, bom valor nutritivo e média-alta aceitabilidade pelos animais ruminantes (ANDRADE; ASSIS; SALES, 2010).

O Estilosantes Campo Grande é recomendado para regiões de clima tropical, com pluviosidade anual mínima de 700 mm e máxima de 1.800 mm, não sendo recomendada para regiões sujeitas a geadas frequentes ou com umidade do ar e temperaturas altas o ano todo.

O desempenho agrônômico de uma espécie forrageira em um determinado ambiente, é em função, principalmente, das condições de clima e solo predominantes (interação genótipo x ambiente) (ANDRADE; VALENTIN, 2008).

COLOCAR TRABALHO OU UMA TABELA COM DADOS ESXPERIMENTAIS DO ESTILOSANTE

2.8 BENEFÍCIOS DA DEPOSIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA NO SOLO

Os constituintes orgânicos podem influenciar à agregação do solo, atuando como agentes ligantes, juntamente com os minerais de argila. Esses agentes ligantes, contribuem para a formação de agregados, estáveis à ação da água, evitando a formação de crostas na superfície do solo, e ao consequente escoamento superficial da água sobre o solo, podendo causar ou acelerar o processo de erosão (ESPINDOLA; ALMEIDA, 1997).

Os solos tropicais são caracterizados por seu alto grau de intemperismo, baixa fertilidade natural e alta capacidade de fixação de fósforo. Para torná-los sustentáveis à produção agropecuária, é necessário interferência do homem com aporte de insumos externos (PAULINO et al., 2008).

Devido aos seus efeitos diretos e indiretos sobre as propriedades do solo, a M.O exerce forte influência sobre a capacidade produtiva do solo. No entanto, é difícil quantificar o carbono orgânico do solo (C.O.S), relacionado à estabilidade e produtividade dos sistemas agrícolas (LAL, 2004 apud COSTA, 2013).

A matéria orgânica do solo constitui a base fundamental para a produtividade agrícola sustentável, pois através dos seus efeitos diretos, é capaz de modular as condições químicas, físicas e biológicas do solo, e consequentemente, a eficiência nutricional, sendo considerado um importante indicador da qualidade do solo (COSTA; SILVA; RIBEIRO, 2013).

As influências mais evidentes da M.O. em relação às condições físicas do solo são: estabilização da temperatura do solo, favorecendo as plantas; aumento da capacidade de retenção de água no solo, favorecendo o desenvolvimento das raízes, principalmente em regiões com riscos de veranicos; melhor estabilidade dos agregados e redução do escoamento superficial da água, diminuindo os riscos de erosão (CONCEIÇÃO et al., 2005).

Experimentos realizados por Valentin e Andrade (2008) demonstraram que o Estilosantes Campo Grande pode ser recomendado com elevado grau de segurança, para a formação de pastos consorciados, em áreas onde os solos possuem características de drenagem boa à moderada. COLOCAR A TABELA DESTE EXPERIMENTO

Nestas áreas a leguminosa apresentou plantas vigorosas, floração e produção de sementes suficientes para assegurar a sua ressemeadura natural, e boa compatibilidade com diversas cultivares de gramíneas forrageiras, porém em solos com drenagem deficiente, a leguminosa não deve ser recomendada, devido à sua aparente intolerância ao alagamento temporário do solo (ANDRADE; VALENTIN, 2008).

2.9 VIABILIDADE ECONÔMICA DO MANEJO CONSORCIADO ENTRE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS

O Sistema pecuário brasileiro é caracterizado por modelos extensivos de exploração da terra e seus recursos, o pasto é a fonte mais barata para alimentar os ruminantes. Apesar de o Brasil deter um dos maiores rebanhos bovinos comerciais do mundo, cerca de 213,5 milhões de cabeças (IBGE, 2018). É evidente que a taxa de lotação (unidade animal correspondente a 450 kg) por hectare é extremamente, baixa se comparada com o potencial de produção que o setor pecuário pode alcançar.

Existem estudos buscando alternativas para minimizar as perdas produtivas no setor pecuário. Uma delas é a consorciação de gramíneas com outras espécies, especialmente leguminosas, que podem diminuir a utilização de adubos nitrogenados, via fixação biológica de nitrogênio, diminuindo os impactos ambientais e melhorando a qualidade da forragem (ASSMANNET al., 2004 apud SIMIONI, 2014).

De acordo com da Silva (2008) os benefícios de se utilizar leguminosas num sistema de produção agropecuário são: melhoria na qualidade do pasto; maior ganho de peso animal; economia nos custos com adubação nitrogenada; recuperação de áreas degradadas; maior cobertura de solo e melhor proteção, além da garantia de um processo menos poluente e ambientalmente correto.

A principal expectativa do uso de leguminosas em pastagens é a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva, com redução dos custos de produção, quando comparados com pastagens submetidas à adubação com nitrogênio mineral (SIMIONI, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas dependências do setor de forragicultura, conduzido pelo grupo de pesquisa em plantas forrageiras (GPF) do Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, *Campus* de Pontes e Lacerda (Figura 4). O *campus* está localizado nas coordenadas geográficas 15°19'33,7'' sul e 59°13'52,6'' oeste e 300 metros de elevação.

Segundo Koppen o clima da região é do tipo Aw, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril), e com período seco bem definido durante a estação de inverno (maio a setembro) e apresenta precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média de 24° C, com máxima 38° C e mínima 14° C.

O solo é classificado como argissolo vermelho distrófico, de textura Franco-arenosa, desmatada na década de 80. A situação química do solo antes na implantação do experimento, encontrasse na (Tabela 1).

Tabela 1- caracterização química do solo antes da implantação do experimento

ANÁLISE DE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA*					
Prof.(cm) amostra	pH H ₂ O	P mg/dm ³	K cmolc/dm ³	Al cmolc/dm ³	H+Al cmolc/dm ³
00-20	4,60	8,85	0,20	0,90	2,81
20-40	5,12	14,42	0,10	0,50	1,65
40-60	5,33	14,75	0,20	0,99	0,99
Médias	5,02	12,67	0,17	0,80	1,82

Fonte: laboratório de análises de solo da UNEMAT de Pontes e Lacerda.

Utilizou-se uma área de 24x32m (768 m²), onde foram implantadas 12 (doze) parcelas de 6x6m (36m²) cada, dispostas em 3 (três) blocos com 4, (quatro) parcelas cada, a área de bordadura em cada parcela é de 1m sendo o corredor entre as parcelas com espaçamento de, 1,5m.

O Delineamento utilizado foi em Blocos casualizados -DBC com 4 tratamentos e 3 repetições (Figura 5), sendo que os tratamentos foram os diferentes períodos de repouso:

Tratamento 1 - 30 meses, testemunha *Urochloa brizantha* cv. Marandu sem adubação verde;

Tratamento 2 - 10 meses de pousio com a leguminosa Estilosantes;

Tratamento 3 - 20 meses de pousio com a leguminosa Estilosantes;

Tratamento 4 - 30 meses de pousio com a leguminosa Estilosantes;

Com o auxílio de enxadas e rastelos, foi realizado a limpeza da área quanto a pragas e plantas indesejáveis, feito isso, com auxílio de uma fita métrica de 50m e barbantes de náilon (3 mm) foram demarcados os blocos e a área das parcelas.

Como não foi implementado nenhuma das práticas tradicionais nos protocolos de recuperação de pastagem, foi realizado uma amostragem de solo, nas profundidades de 00-20, 20-40 e 40-60 centímetros, para identificar o estado físico e químico inicial na área a ser experimentada conforme apresentado na (Tabela 1).

A coleta foi realizada com auxílio de 1 (um) trado holandês e 3 (três) baldes de plástico, devidamente lavados, secados e identificados, um balde para cada profundidade amostrada, para cada profundidade analisada foram coletadas 2 (duas) amostras compostas em cada parcela/tratamento, as amostras foram colocadas em sacos plásticos apropriado para esta finalidade, fornecido pela UNEMAT.

Após o estabelecimento do período chuvoso, no dia 11/03/2017, ocorreu o plantio da leguminosa e da gramínea, sendo realizado em linhas com espaçamento de 0,20m entre linha, seguindo as recomendações agronômicas de 4kg de sementes puras e viáveis de *Estilosantes* Campo Grande por hectare, e 10 kg de sementes de *Urochloa brizantha* cv. Marandu/hectare com 65% de valor cultural.

Sempre que o *Estilosantes* iniciava a inflorescência, com auxílio de uma trena, era mensurado a altura média das plantas, sendo avaliado 5 pontos aleatórios em cada parcela. Em seguida foram coletadas em cada tratamento, uma amostra de planta inteira de + ou - 1 Kg da leguminosa, estas amostras foram armazenadas em sacos de papel, afim de se obter a matéria seca, oriunda do processo de secagem em estufa de circulação forçada de ar, à 55 graus Celsius por 72 horas.

Logo na sequência com o auxílio de um podador costal foi realizado o corte - para que os danos nos perfilhos e brotos fossem o mínimo possível, foram empregados 3 (três) cortes para deixar a leguminosa ao nível de 0,10m, (cortou a biomassa em 3 (três) camadas tinha como objetivo fracionar o resíduo para que a biomassa não ficasse muito densa sobre as plantas cortadas, minimizando possíveis problemas relacionado a rebrota).

A biomassa recém cortada foi amontoada e com um rastelo de ferro e armazenada em um balde de plástico que vazio possuía 1,420 kg, com capacidade para 50 Litros, e pesado com uma Balança de suspensão portátil e digital, que poderia suportar até 50kg, o peso do balde foi descontado através da fórmula; Kg de biomassa = peso (Kg) do balde cheio menos o peso (Kg) do balde vazio. A matéria natural recém cortada era espalhada uniformemente sobre a parcela, para que a mesma pudesse se decompor e incorporar material orgânico ao solo.

Quando o capim Marandu atingia entre 0,40m e 0,50m de altura, ou iniciava a fase de reprodução, eram aferidas a altura média das plantas, com auxílio de uma trena métrica com padrão de medida em centímetros, posicionada verticalmente rente ao solo. Esta informação foi obtida em 5 pontos aleatórios dentro da parcela, descontando-se a área de bordadura, e efetuado o corte de planta inteira.

Após o corte e a pesagem, foram coletadas uma amostra de planta inteira de + ou - 1 Kg em cada tratamento, estas amostras foram armazenadas em sacos de papel, (20cm x 35cm, pesando 0,008 Kg cada unidade). As mesmas foram submetidas a secagem em estufa de circulação forçada de ar, à 55 graus Celsius por 72 horas, para se obter a matéria seca produzida.

Também foi avaliado a largura e comprimento médio das folhas, sendo avaliado 5 folhas por parcela, coletadas na região medial do perfilho em pontos aleatórios dentro da área útil da parcela, para tal, foi utilizado uma fita métrica de alfaiate, graduada em centímetros, a fita era fixada sobre a bancada no laboratório de separação vegetal da UNEMAT, as folhas eram dispostas sobre a fita, onde o comprimento da folha se dava através da lígula foliar até a ponta da folha, sendo feito isso, o capim recebia um manejo de corte à 0,15m em relação ao nível do solo, sendo a biomassa cortada, amontoada e pesada como os mesmos materiais utilizados para pesar o Estilosantes. Este processo se repetiu durante toda condução do experimento.

O tratamento controle, trata-se da testemunha, que são parcelas de Marandu, cultivadas e manejadas durante todo período experimental. Existe uma peculiaridade em relação ao manejo da testemunha. Em período de coleta das variáveis, o resíduo orgânico acumulado na estrutura da planta, é retirada da parcela. Buscou-se com este manejo, simular um processo de extração de nutrientes do solo, para que a retirada de recursos provenientes do solo fosse maior do que a deposição, o mesmo se aplica a gramínea em sucessão ao (tratamento de 10, 20 e 30 meses de pousio).

Ao final do tratamento de 10 meses, no dia 11/01/2018, o estilosantes foi cortado ao nível do solo, deixado sobre o solo por + ou - 15 dias para que se houvesse total secagem da biomassa, em seguida, com auxílio de uma semeadoura manual, o tratamento recebeu semeadura direta da *Urochloa brizantha* cv. Marandu, o mesmo foi aplicado ao final do tratamento 20 meses no dia 11/11/2018, passando-se então a proceder as mesmas avaliações realizadas no tratamento controle e na sucessão do pousio de 10 meses. Não houve sucessão para o tratamento de 30 meses, pois o final do pousio deste tratamento coincidiu com as datas para finalização e entrega da versão final deste trabalho.

Avaliações químicas foram realizadas no solo ao final de cada tratamento.

Ao final de cada tratamento foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60, afim de caracterizar o estado químico atual do solo.

As avaliações agronômicas das forrageiras foram conforme descrição de Silva e Queiroz (2002). As análises bromatológicas foram realizadas utilizando a metodologia propostas pela AOAC (1995) e por Van Soest et al., (1991).

As análises químicas do solo foram realizadas por laboratórios terceirizados e no laboratório de análises solos da UNEMAT, *Campus* de Pontes e Lacerda.

As análises estatísticas foram submetidas a análise pelo programa estatístico R. O teste de média foi estudado utilizando-se o método de Tukey a 0,05%.

(Figura 4) foto da área tirada via drone, área de atividade do Grupo de Estudos em Plantas Forrageiras-GPF.



Figura 4- área de atividades do GPF

Fonte: arquivo pessoal

Figura 5- Desenho experimental.



Figura 5- Desenho experimental

Fonte: arquivo pessoal

- B1P1 10M** (bloco 1, parcela 1, 10 meses de pousio)
B1P2 30M (bloco 1 parcela 2, 30 meses de pousio)
B1P3 20M (bloco 1 parcela 3, 20 meses de pousio)
B1P4 Test. (bloco 1 parcela 4, testemunha)
B2P1 30M (bloco 2 parcela 1, 30 meses de pousio)
B2P2 Test. (bloco 2 parcela 2, Tetemunha)
B2P3 10M (bloco 2 parcela 3, 10 meses de pousio)
B2P4 20M (bloco 2 parcela 4, 20 meses de pousio)
B3P1 Test. (bloco 3 parcela 1, testemunha)
B3P2 30M (bloco 3 parcela 2, 30 meses de pousio)
B3P3 20M (bloco 3 parcela 3, 20 meses de pousio)
B3P4 10M (bloco 3 parcela 4, 10 meses de pousio).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de altura de planta e produtividade do Estilosantes, cortado a 15 cm do solo, sempre que apresentava início de florescimento.

Seguindo este parâmetro, identificou-se que ao decorrer do período de pousio, ocorreu um acréscimo na altura média das plantas com relação ao início do florescimento ($P < 0,05$), mas não houve aumento na produtividade de matéria seca como demonstrado na (Tabela 2).

Os tratamentos 20 e 30 meses obtiveram maiores alturas com média de 72,95 cm para 20 meses e 70,81 cm para 30 meses. Com 10 meses de pousio a altura média do Estilosantes foi de 59,03 cm.

Para a variável produtividade de MS, os 10 meses de pousio do Estilosantes não se diferenciou do pousio de 20 e 30 meses, apresentando produtividade, de $4.811 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ aos 10 meses de pousio, $4.707 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ aos 20 meses de pousio e $5.178 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ aos 30 meses de pousio. O fato de o pousio 10 meses ter apresentado menor altura média e menor produtividade de MS, pode estar relacionado que no período de 10 meses de pousio, houve na região um período de 3 a 4 meses de estiagem, diminuindo a disponibilidade de umidade no solo, fator indispensável para o bom desenvolvimento das culturas.

Os ecossistemas das pastagens são complexos e possuem uma série de componentes bióticos e abióticos que interagem entre si de diferentes maneiras (MARANHÃO et al., 2010). A remoção da massa de forragem pelo corte ou pastejo desencadeia mecanismos que controlam alterações morfológicas das plantas forrageiras (parte aérea), as quais variam conforme a duração e a intensidade do processo de desfolhação (SBRISSIA et al., 2007).

Tabela 2 - Relação altura de corte do Estilosantes Campo Grande com produtividade de MS/ha/ano.

Tratamento	Altura (cm)	Produtividade de MS Kg/ha/ano
10 meses de pousio	59,03 _b	4.811 _a
20 meses de pousio	72,95 _a	4.707 _a
30 meses de pousio	70,81 _a	5.178 _a
CV (%)	4,72	14,95

Fonte: Elaborado pelo Autor

Médias na mesma coluna, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Neste estudo, o pousio é utilizado para que a leguminosa tenha condições de germinar, crescer, se estabelecer, acumular biomassa sobre o solo aumentar a quantidade de nitrogênio no solo por meio de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* e posteriormente incorporar e acumular matéria orgânica no solo (MO). Ao final de cada período de pousio, foi semeado sementes de Marandu em sucessão a leguminosa.

A produtividade de MS do *Urochloa brizantha* cv. Marandu, não apresentou diferença estatística entre os tratamentos ($P>0,05$) (Tabela 3). Este produziu 2.259 kg ha⁻¹ de MS, entretanto, o capim Marandu semeado em sucessão ao pousio de 10 meses, produziu 5.334 kg ha⁻¹ de MS, e o Marandu semeado em sucessão ao pousio de 20 meses, produziu 3.814 kg ha⁻¹ de MS. Não foi possível obter dados de produtividade do Marandu em sucessão ao pousio de 30 meses, pois não houve tempo abio para as coletas deste tratamento.

Tabela 3 - Produtividade de Matéria seca (MS) da leguminosa e da gramínea em sucessão ao pousio.

Tratamento	Kg (MS) ha/ano	
	Estilosantes Campo Grande	Capim Marandu
Marandu*	-	2.259 _a
10 meses de pousio	4.811 _a	5.334 _a
20 meses de pousio	4.707 _a	3.814 _a
30 meses de pousio	5.178 _a	-
CV (%)	14,95	34,64

Fonte: Elaborado pelo Autor

*Controle

(MS) Matéria seca, (ha) Hectare

Médias na mesma coluna, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo entre os tratamentos ($P<0,05$), para altura média das plantas no dia do corte (Tabela 4). O tratamento 10 e testemunha não se diferenciaram entre si. Por outro lado, o tratamento de tratamento 20 meses, apresentou maior altura. Para a variável comprimento foliar também houve efeito entre os tratamentos ($P<0,05$). Os tratamentos 10 e 20 meses obtiveram as maiores médias em relação ao tratamento controle. Para as características largura foliar, não houve efeito significativo entre os tratamentos ($P>0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4- Parâmetros morfológicos e produtivos da gramínea dentro de cada tratamento.

Tratamento	Parâmetros morfológicos da gramínea		
	Altura (cm)	Comprimento Foliar (cm)	Largura foliar (cm)
Marandu*	45,90 _b	37,44 _b	1,82 _a
10 meses de pousio	52,96 _b	40,73 _a	1,79 _a
20 meses de pousio	58,60 _a	43,79 _a	1,88 _a
30 meses de pousio	-	-	-
CV (%)	6,46	2,73	1,71

Fonte: Elaborado pelo Autor

*Controle

Médias na mesma coluna, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Santos et al. (2010), analisaram a altura de duas espécies de *Brachiaria* (Marandu e Xaraés) em consórcio com 2 tipos de Estilosantes (Campo Grande e Mineirão). Após 105 dias de emergência em pleno período chuvoso, os tratamentos solteiros apresentaram média de 78 cm, média maior do que encontrado no presente estudo para o tratamento controle, enquanto quando em consórcio as leguminosas alcançaram em média 57 cm de altura, todavia a altura da planta em consórcio foi próxima ao do presente estudo, mesmo sendo em sucessão.

As Análises de solo foram realizadas, afim de caracterizar a condição de fertilidade do solo antes e durante a condução do estudo, estão apresentadas na (Tabela 5). Em relação as mudanças químicas que ocorreram no solo, ao longo do período de condução do experimento, não houve interação entre os pousios e as diferentes camadas analisadas ($P > 0,05$). Todavia, houve diferença significativa para os valores gerais em relação a análise antes da implantação do experimento e os meses de pousio ($P < 0,05$). Para a variável pH H₂O, conforme o período de pousio aumentou, ocorreu uma piora significativa no pH geral independente da camada (Tabela 5).

Os níveis de Al cmolc/dm³ diminuíram ($P < 0,05$) no solo sob os diferentes pousios, após 10 meses ocorreu o menor teor de Al³⁺ porém, apresentou acréscimo no solo sob o pousio de 20 meses, este acréscimo superou os níveis de Al cmolc/dm³ existentes no solo no início da pesquisa. Para a variável H+Al, ocorreu um acréscimo linear entre os tratamentos ($P < 0,05$).

Tabela 5 – Resultado das análises de solo da área, antes da implantação do experimento e posterior aos tratamentos de 10 e 20 meses de pousio, nas profundidades de 00-20, 20-40 e 40-60 cm, Parte1.

ANALISE DE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA*					
Prof.(cm) amostra	pH H₂O	P mg/dm³	K cmolc/dm³	Al cmolc/dm³	H+Al cmolc/dm³
00-20	4,60	8,85	0,20	0,90	2,81
20-40	5,12	14,42	0,10	0,50	1,65
40-60	5,33	14,75	0,20	0,99	0,99
Médias	5,02 _a	12,67 _b	0,17 _a	0,80 _b	1,82 _a
10 MESES DE POUSIO					
00-20	4,50	1,90	0,13	0,53	4,36
20-40	4,70	2,73	0,07	0,33	3,76
40-60	4,80	0,73	0,05	0,50	3,03
Médias	4,67 _b	1,79 _c	0,08 _c	0,45 _a	3,72 _b
20 MESES DE POUSIO					
00-20	4,33	9,83	0,23	1,13	7,26
20-40	4,92	15,08	0,20	1,03	6,66
40-60	4,68	14,64	0,00	1,02	5,89
Médias	4,64 _c	13,18 _a	0,14 _b	1,06 _c	6,60 _c

Fonte: Elaborado pelo Autor

Análise controle*

Centímetros (cm), pH em água (pH H₂O), miligramas de Fósforo por decímetro cubico (P mg/dm³), Centimolc de Potássio por decímetro cubico (K cmolc/dm³), Centimolc de Alumínio por decímetro cubico (Al cmolc/dm), Centimolc de Hidrogênio + Alumínio por decímetro cubico (H+Al cmolc/dm³).

Médias na mesma coluna, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A acidez do solo é caracterizada na análise por esses três elementos, pH, Al e H+Al, de acordo com os resultados apresentados o solo se tornou ácido com o passar do período de experimento, o que já era esperado, haja visto, que o solo da área é um solo arenoso e não foi feita nenhuma correção com calagem para neutralizar a acidez e após os períodos de pousio o capim com o Estilosantes não foi capaz de corrigir essa característica. Machado, et al., (2012) contou em seu estudo, que o menor valor de pH (maior acidez) foi obtido no solo sob floresta, Isso pode ser explicado pelo maior incremento de resíduos orgânicos no sistema, favorecendo maior adição de C ao solo na forma de raízes, folhas e ácidos orgânicos. Segundo Ebeling et al. (2008), quanto maior o conteúdo de carbono, maior tenderá ser a acidez do solo (A maior parte da acidez trocável extraída com KCl em solos minerais é devida à hidrólise do Al³⁺, provável que grande parte desta acidez seja devida ao teor de H⁺, o que significa que a relação Al/H⁺ pode ser ainda menor.

Para os níveis de fósforo (P) no solo, ocorreu efeito significativo entre os tratamentos ($P < 0,05$). Os níveis de P no início do experimento, eram superiores aos níveis de P após 10 meses de pousio, entretanto, ocorreu um aumento nos níveis de P no solo após 20 meses de pousio Pereira et al. (2010), constatou em seu experimento que em áreas sob plantio direto com uso de plantas de cobertura do solo, o aumento nos teores de matéria orgânica leve pode reduzir a adsorção de fósforo ao solo.

Os níveis de Potássio (K) demonstraram efeito significativo entre os tratamentos: controle, 10 e 20 meses de pousio ($P < 0,05$). Os índices de K no início do estudo foram superiores aos demais tratamentos subsequentes com média de $0,17 \text{ cmolc/dm}^3$, considerando valor médio obtido das três profundidades analisadas. Houve um decréscimo de K no solo sob o pousio de 10 meses, e um acréscimo no solo sob o pousio de 20 meses, porém este acréscimo não foi significativo ao ponto de ultrapassar os níveis de fósforo que existia no solo no início do experimento, considerando que os resultados discutidos foram obtidos através da média das 3 (três) profundidades analisadas em cada tratamento.

Na Tabela 6 estão apresentados os dados referentes aos teores de matéria orgânica, ocorreu efeito significativo entre os tratamentos ($P < 0,05$), sendo o pousio de 10 meses o que mais acumulou matéria orgânica ao final do tratamento, com média de 13,33%. Mesmo o pousio de 10 meses em média sendo melhor estatisticamente que os demais, seu teor de matéria orgânica na profundidade de 40 a 60 cm foi inferior aos demais tratamentos (8%).

Para a variável CTC cmolc/dm^3 efetiva os resultados foram significativos ($P < 0,05$) (Tabela 6). O maior índice de CTC efetiva ($28,00 \text{ cmolc/dm}^3$) foi encontrado nas análises de solo feita na área antes da implantação do experimento, o que corrobora com o maior pH e soma de bases (V%). A segunda melhor CTC efetiva surgiu no solo sob o pousio de 20 meses com média de $4,49 \text{ cmolc/dm}^3$, e o pousio de 10 meses foi o que menos apresentou CTC efetiva, $10,84 \text{ cmolc/dm}^3$.

Para Soma de bases (V%) houve efeito entre os tratamentos ($P < 0,05$). A V% foi melhor na análise inicial do experimento com 70,69%, diminuindo no solo sob o resíduo de 10 meses 17,55% e levemente aumentando no solo sob o pousio de 20 meses com 25,36%.

Tabela 6 – Resultado de análise de solo da área antes da implantação do experimento e dos períodos de 10 e 20 meses de pousio, Parte 2.

ANÁLISE DE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA*			
prof. (cm) Amostra	M.O. (%) Kg⁻¹	CTC cmolc/dm³ efetiva	V%
00-20	13,45	79,30	96,55
20-40	10,86	2,40	50
40-60	10,24	2,30	65,52
médias	11,52 _c	28,00 _a	70,69 ^a
10 MESES DE POUSIO			
00-20	17,33	5,19	16
20-40	14,66	4,47	16
40-60	8	3,82	20,66
médias	13,33 ^a	4,49 _c	17,55 _c
20 MESES DE POUSIO			
00-20	13,48	2,43	39,06
20-40	10,89	28,03	28,03
40-60	10,29	2,07	8,99
médias	11,55 _b	10,84 _b	25,36 _b

Fonte: Elaborado pelo Autor

Análise controle*

Porcentagem de Matéria Orgânica por quilo de solo (M.O. (%) Kg⁻¹), Capacidade de troca de Cátions, Centimolc por decímetro cubico (CTC cmolc/dm³ efetiva), Saturação por bases (V%).

Médias na mesma coluna, seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5 CONCLUSÃO

O pousio afetou positivamente as características morfológicas do capim Marandu, comportamento este que acompanha as discretas melhorias nas características químicas do solo, em especial o fósforo e o carbono orgânico. O pousio com Estilosantes melhora as características de fertilidade do solo, e influencia algumas mudanças sobre a morfologia da gramínea em sucessão. Porém, existe ainda muitas perguntas a serem respondidas sobre o uso do pousio com Estilosantes. Por tanto novos estudos precisam ser realizados para aumentar o número de informações sobre este tema.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, P.F. et al. **Produtividade de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal**. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n.12, p. 2265-2272, dez. 2014.

ALMEIDA, R. G.; OLIVEIRA, P. P. A.; MACEDO, M. C. M.; PEZZOPANE, J. R. M. Recuperação de pastagens degradadas e impactos da pecuária na emissão de gases de efeito estufa. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS**, 3., 2011, Bonito, MS. Anais... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. p. 384-400. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Almeida2/publication/271824546_Recuperacao_de_pastagens_degradadas_e_impactos_da_pecuaria_na_emissao_de_gases_de_efeito_estufa/links/54d20c5c0cf28959aa7bfccb.pdf acesso em: 12 de novembro de 2019.

ALVES, J.S.; PIRES, A.J.V.; MATSUMOTO, S.N. et al. **Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetidas a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água**. Acta Veterinaria Brasilica, v.2, n.1, p.1-10, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/599/296>> acesso em: 17 de novembro de 2019.

ANDRADE, C. M. S. DE.; ASSIS, G. M. L.; SALES, F. M. L. **Estilosantes Campo Grande: leguminosa forrageira recomendada para solos arenosos do Acre**. Circular técnica no. 55. Rio Branco Acre: EMBRAPA Acre, 2010. 12 p.

ANDRADE, C. M. S. de; ASSIS, G. M. L. de; SALES, M. F. L. **Estilosantes Campo Grande: leguminosa forrageira recomendada para solos arenosos do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2010. 12 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 55).

ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F. **Desempenho agrônômico do estilosantes campo grande no Acre**. Documentos 111, Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. 35 p.

ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F. **Desempenho agrônômico do estilosantes campo grande no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. 35 p. (Embrapa Acre. Documentos, 111).

ARANTES, A.E., **Caracterização biofísica e potencial à intensificação sustentável da pecuária brasileira em pastagens**, Tese (Doutorado em Ciências Ambientais), Universidade Federal de Goiás, 26/12/2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8075>> acesso em: 17 de novembro de 2019.

ASSMANN, Alceu Luiz et al. **Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistemas de integração lavoura: pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio.** Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2004.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. VEIGA, M. **Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão.** Planta Daninha, Viçosa, MG, v. 26, n. 3, p. 569-576, 2008

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta.** Brasília: Embrapa, 2011.130p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103901/1/balbino-01.pdf>>. acesso em: 10 de novembro de 2019.

BARCELLOS, A.O. et al. **Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína nos trópicos brasileiros.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.51-67, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37nspse/a08v37nsp.pdf>. Acesso em: 21/09/2019.

BARRETOS, A. C. & FERNANDES, M. F. **Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando à melhora dos solos dos tabuleiros costeiros.** Pesq. Agropec. Bras., 36:1287-1293, 2001.

BERNI, J.C.A.; GOMES, C.M.; PERLIN, A.P.; KNEIPP, J.M.; FRIZZO, K. **Interação universidade-empresa para a inovação e a transferência de tecnologia.** Revista GUAL, v.8, p.258-277, 2015. DOI: 10.5007/1983-4535.2015v8n2p258. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n2p258>>.

BRASIL. Lei de Inovação, no. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 10 novembro, 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei do estágio).** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 de setembro de 2008. Disponível em: <[http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/acesso_informacao/servidores/estagios/3 LEGISLACAO-DE-ESTAGIO.pdf](http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/acesso_informacao/servidores/estagios/3%20LEGISLACAO-DE-ESTAGIO.pdf)>. Acesso em: 10 de novembro, 2019. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Central de informações agropecuárias. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=101>>. Acesso em: 09 de novembro de 2019.

CIRNE, Mariana Barbosa. **Texto-base 6: POUSIO:** o que é e quais são os seus possíveis reflexos nas questões ambientais. Brasília - DF: CEAD/UnB, 2013. (Pós-graduação lato

sensu em Direito Público). Disponível em: < <https://jus.com.br/artigos/35258/a-elaboracao-do-novo-codigo-florestal-e-o-conceito-de-pousio>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

COSTA, E. M. DA.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A.; **Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas**. 2013. 19 p. Tese (Doutorado em Ciência do solo), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Lavras, 2013.

COSTA, F.P. **Natureza econômica e impacto das pastagens no custo de produção da pecuária de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2010. 2p. (Documentos, 181).
da Costa, E. M., Silva, H. F., & de Almeida Ribeiro, P. R. (2013). **Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas**.

DA SILVA, Sila Carneiro. **Desafios e perspectivas para a pesquisa e uso de leguminosas em pastagens tropicais: uma reflexão**. 2008.
<http://atividaderural.com.br/artigos/530b9cee9bf59.pdf>
DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém: Embrapa Amazônia, 2014.
Disponível em: <
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>> acesso em: 13 de novembro de 2019.

DIAS-FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 20., 2010, Palmas. Sustentabilidade e produção animal: anais das palestras Palmas: UFT/Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010. Organizado por: Kênia Ferreira Rodrigues, Walter Motta Ferreira, Gilberto de Lima Macedo Júnior. p. 131-145.

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras para a adoção de sistemas silvipastoris**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6., 2007, Lavras. Anais... Lavras: NEFOR: UFLA, 2007. p. 347-365 disponível em:
<<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66282.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

EBELING, A.G.; ANJOS, L.H.C.; PEREZ, D.V.; PEREIRA, M.G. & VALLADARES, G.S. **Relação entre acidez e outros atributos químicos em solos com teores elevados de matéria orgânica**. Bragantia, 67:261-266, 2008. Disponível em:
<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/17746/1/2201.pdf>> acesso em: 19 de novembro de 2019.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Cultivo e uso do Estilosantes Campo Grande**. Campo Grande-MS, Embrapa Gado de Corte. (Comunicado Técnico, 105), 2007. 11 p.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. **Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1997. 20 p. (EMBRAPACNPAB. Documentos, 42).

FREIRE, H. F.; REIS, R. P.; LIMA, D. P. M.; FONTES, R. E. **Eficiência econômica da cafeicultura no sul de Minas Gerais: Uma abordagem pela análise envoltória de dados.** Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.14, n.1, p. 60-75, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/168/1/ARTIGO_Efici%C3%Aancia%20econ%C3%B4mica%20da%20cafeicultura%20no%20Sul%20de%20Minas%20Gerais%20uma%20abordagem%20pela%20an%C3%A1lise%20envolt%C3%B3ria%20de%20dados.pdf> acesso em: 10 de novembro de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2010]. **Pesquisa Agrícola Municipal**, 2010. v.38, 61p.

Lal, R. **Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security.** science, 304(5677), 1623-1627. 2004.

LEMOS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPIS, 1996 83 p.

LOPES, L. B.; CARNEVALLI, R. A.; OLIVEIRA JUNIOR, O. L. de; DOMIT, L. A.; SILVEIRA, B. P. e; REIS, J. C. dos; MORAES, M. C. M. M. de; ANTONIO, D. B. A. **Capacitação continuada em pecuária leiteira para técnicos do estado do Mato Grosso: fase I: levantamento de demandas e treinamento básico.** In: CONGRESSO

INTERNACIONAL DO LEITE, 10.; WORKSHOP DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 10.; SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, 11., 2011, Maceió. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47538/1/2011AA06.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 18., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 257-283.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 62).

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R. **DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS, ALTERNATIVAS DE RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO, E FORMAS DE MITIGAÇÃO.** [2013?]. 42 p. EMBRAPA GADO DE CORTE. Campo Grande - MS, [2013?].

MARANHÃO, C. M. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, G. C. F.; CARDOSO, E. O. **Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 32, n. 4, p. 375-384, 2010. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/pdf/3031/303126502003.pdf>> acesso em: 17 de novembro de 2019.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. **Grassland ecophysiology and grazing ecology.** Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.

Medica JA, Reis NS, Santos MER (2017) Caracterização morfológica em pastos de capim-Marandu submetidos a frequências de desfolhação e níveis de adubação. *Ciência Animal Brasileira*, 18(1)25–29. Disponível em:<<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/e-40460/22685>> Acesso em: 17 de novembro de 2019.

MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M. **Transferência de tecnologia agrícola: relato de algumas experiências da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com parceria público-privada.** In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DA GESTÃO DE TECNOLOGIA, 15., 2013, Porto. Novas condições e espaços para o desenvolvimento científico e tecnológico e industrial e a cooperação internacional e a cooperação internacional: anais. Porto: INESC, 2013. p. 1-16. Altec 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92466/1/transferencia.pdf>> acesso em: 10 de novembro de 2019.

Meures, S. T.; Morais.; H. S. **UTILIZAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS COMO FONTE DE NUTRIENTES PARA O SOLO.** UNIBALAS, Faculdade de Bolsas. p. 25. 2015.

MIRANDA, J. P. H. V.; DE CARVALHO, C. H. F.; DUQUE, F. D. A.; MOURA, D.; SOARES, J. P. G.; FERNANDES, F. D.; MALAQUIAS, J. V. Produção de Biomassa e composição química de pastagens consorciadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o *Stylozanthus guianensis* cv. Bela sob manejo orgânico e convencional em Planaltina-DF. In: In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 23., 2013, Foz do Iguaçu. Zootecnia do futuro: produção animal sustentável. Foz do Iguaçu: ABZ: Unioeste: UTFPR, 2013., 2013.

MONTAGNINI, E. M.; SANCHÓ, F. Impacts of native trees on tropical soils: a study in the Atlantic lowlands of Costa Rica. *Central America. Ambio.* v.19, p.386-390, 1990. <https://www.jstor.org/stable/pdf/4313746.pdf?refreqid=excelsior%3A23a45675154061eea4cd51b536c22932> 11/10/2019

Moreira, J. F. M.; Costa, K. A. P.; Severiano, E. C.; Simon, G. A.; Cruvinel, W. S.; Bento, J. C. Nutrientes em cultivares de *Brachiaria brizantha* e Estilosantes em cultivo solteiro e consorciado. **Archivos de zootecnia**, v. 62, n. 240, p. 513-523, 2013.

MOURA, R. L.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; RODRIGUES, M. M.; OLIVEIRA, M. E.; LOPES, J. B. Razão folha/haste e composição bromatológica da rebrota de Estilosantes 'Campo Grande' em cinco idades de corte. **Acta Scientific Animal Science**, v. 33, p.249-254, 2011.

MOURÃO, S.A.; KARAM, D.; SILVA, J.A.A. Uso de leguminosas no semiárido mineiro. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2011. 91p. (Documento, 135) Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/920719/1/doc135.pdf>> acesso em: 12 de novembro de 2019.

NASCIMENTO, J.T.; SILVA, I.F.; SANTIAGO, R.D. & SILVA NETO, L.F. **Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado**. R. Bras. Eng. Agric. Amb., 7:457-462, 2003.

Paulino, V. T., Braga, G. J., Lucena, M. A. C., Gerdes, L., & Colozza, M. T. (2008). **Sustentabilidade de pastagens consorciadas-ênfase em leguminosas forrageiras**. II Encontro Sobre Leguminosas Forrageiras, Nova Odessa. Anais, IZ/APTA/SAA, 01-55.

PEREIRA, D. N.; OLIVEIRA, T. C. DE.; BRITO, T. E. DE.; AGOSTINI, J. A. F.; LIMA, P. F.; SILVA, A. V.; SANTOS, C. S.; BREGAGNOLI, M. Diagnóstico e recuperação de áreas de pastagens degradadas. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, n. 1, p. 49-53, 2013.

PEREIRA, M.G.; LOSS, A.; BEUTLER, S.J.; TORRES, J.L.R. **Carbono, matéria orgânica leve e fósforo remanescente em diferentes sistemas de manejo de solo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, p.508-514, 2010. <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/2526/5969>>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R. **Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, p. 35-40, 2004.

REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. **Propriedades físicas do solo**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, 2006. 07 p disponível em: <https://www.agro.ufg.br/up/68/o/An_lise_da_zona_n_o_saturada_do_solo__texto.pdf>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

RIBAS, R. G. T.; SANTOS, R. H. S.; SIQUEIRA, R. G.; DINIZ, E. R.; PETERNELLI, L. A.; FREITAS, G. B. **Decomposição, liberação e volatilização de nitrogênio em resíduos culturais de mucuna-cinza (*Mucuna cinerea*)**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 34, n. 4, p. 878-885, 2010.

SANTOS, A. C.; SILVA, I. F.; LIMA, J. R. S.; ANDRADE, A. P.; CAVALCANTE, V. S. **Gramíneas e leguminosas na recuperação de áreas degradadas: efeito nas características químicas de solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, p.1063- 1071, 2001.

SANTOS, P. M.; DAMÁSIO, T. A.; NEGREIROS NETO, J. V.; SANTOS, A. Associação de gramíneas tropicais com Estilosantes sob variáveis agronômicas na região de transição Amazônia-Cerrado. **FAZU em Revista**, n.7, p. 186 - 190, 2010.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24., 2007, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2007. p.153-176. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/901680/1/valeria1.pdf>> acesso em: 17 de novembro de 2019.

SCOPEL, I.; SOUSA, M. S.; PEIXINHO, D. M.; MARTINS, A. P.; LIMA, L. W. **ÁGUA NO SOLO E POTENCIAL DE USO DE SOLOS MUITO ARENOSOS NOS CERRADOS (SAVANAS) DO BRASIL**. Disponível em:<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Procesosambientales/Impactoambiental/22.pdf>>. Acesso em: 17 de novembro de 2019.

SILVA, A. B.; LIRA JUNIOR, M. A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; FIGUEIREDO, M. V. B.; VICENTI, R. P. **Estoque de serapilheira e fertilidade do solo em pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* após implantação de leguminosas arbustivas e arbóreas forrageiras**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 37; 502-511 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 166p.

SILVA, M. A. F.; **Podologia em bovinos: conceitos basilares**. Vila Real: UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO; 2009. 64 p. Disponível em:<[http://www.veterinaria.com.pt/media/DIR_26901/PODOLOGIA\\$20EM\\$20BOVINOS.pdf](http://www.veterinaria.com.pt/media/DIR_26901/PODOLOGIA$20EM$20BOVINOS.pdf)> Acesso em: 10 de novembro de 2019.

SIMIONI, T. A.; GOMES, F. J.; TEIXEIRA, U. H. G.; FERNANDES, G. A.; BOTINI, L. A.; MOUSQUER, C. J.; & Hoffmann, A. (2014). **Potencialidade da consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras em pastagens tropicais**. PUBVET, 8, 1551-1697.

SIQUEIRA NETO, M. **Estoque de carbono e nitrogênio no solo com diferentes manejos no cerrado Goiano**. 2006. 159 f, Tese (Doutorado) – Centro de energia Nuclear na agricultura, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.

SOUZA, H.A.; GUEDES, F. L.; FRANCO, R. C. F.; MELO, P. M. D.; MARQUES, I. S.; CUNHA, T. J. **ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DE ADUBOS ORGÂNICOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM PLANOSSOLO NÁTRICO**. I Simpósio Piauiense de Ciência do Solo. IV Reunião Nordestina de Ciência do solo. Teresina-Piauí. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1107008/1/Tony.pdf>> acesso em: 17 de novembro de 2019.

SPERA, S. T.; REATTI, A.; CORREIRA, J. R.; CUNHA, T. J. F. **SOLOS ARENOSOS NO BRASIL: PROBLEMAS, RISCOS E OPÇÕES DE USO**. Revista de Política Agrícola Ano VII Nº 02 de abril Maio Junho 1998. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/334644/1/SOLOSok.pdf>> Acesso em: 17 de novembro de 2019.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. **Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira**. Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 292-300, 2011.

TERRA, A. B. C.; FLORENTINO, L. A.; REZENDE, A. V.; SILVA, N. C. D. **Leguminosas forrageiras na recuperação de pastagens no Brasil**. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, Brasil. Revista de Ciências Agrárias, p. 305-313, Fevereiro de 2019.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

WINCKLER CALDEIRA, M.V.; SILVA, E.M.da.; FRANCO, A.A.; ZANON, M.L.B. Crescimento de leguminosas arbóreas em resposta a inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. Ciência Florestal, Santa Maria, v.7, n.1, p.1-10, 1997. <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/366/236> 11/10/2019.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. de. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Embrapa Gado de Corte, 2012. 42p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 189).