



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
IFTO – CAMPUS PALMAS
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DA ÁREA DE RECURSOS NATURAIS
CURSO SUPERIOR TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO



ALINE BERNARDO QUEIROZ

**USO DE SEMENTES PELETIZADAS E NÃO PELETIZADAS DE CAPIM-
BRAQUIARÃO SOB INFLUÊNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE
COMPACTAÇÃO DO SOLO**

**Palmas-TO
2016**




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
IFTO – CAMPUS PALMAS
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DA ÁREA DE RECURSOS NATURAIS
CURSO SUPERIOR TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO



ALINE BERNARDO QUEIROZ

**USO DE SEMENTES PELETIZADAS E NÃO PELETIZADAS DE CAPIM-
BRAQUIARÃO SOB INFLUÊNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE
COMPACTAÇÃO DO SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-*Campus* Palmas, como exigência à obtenção do grau em Tecnólogo em Agronegócio.

Orientador: Profº Dr. Edvaldo Vieira Pacheco
Sant´Ana.

**Palmas -TO
2016**

QUEIROZ, Aline Bernardo

Uso de sementes peletizadas e não peletizadas de capim-braquiarião sob influência em diferentes níveis de compactação do solo. Aline Bernardo Queiroz. - Palmas-TO, 2016. 24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Palmas, 2016.

Orientador: Profº Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana.

1. Capim braquiarião 2. Compactação 3. Sementes

ALINE BERNARDO QUEIROZ

**USO DE SEMENTES PELETIZADAS E NÃO PELETIZADAS DE CAPIM-
BRAQUIARÃO SOB INFLUÊNCIA EM DIFERENTES NÍVEIS DE
COMPACTAÇÃO DO SOLO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como cumprimento às exigências legais do currículo do Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio pela Coordenação da Área Recursos Natural no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-*Campus* Palmas.

Palmas, 16 de março de 2016.

Prof.^a Dra. Cheila Cristina Naves Barbiero
Supervisora do Trabalho de Conclusão de Curso

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant´Ana
Presidente e Orientador

Prof. Dr. Jose Eustáquio Canguçu Leal
Membro de Banca Examinadora

Prof^a. Dra. Cheila Cristina Naves Barbiero
Membro de Banca Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais José Carlos e Alicione pelo amor e carinho, aos meus irmãos Sérgio e Adriano pela motivação e minha tia Leonice pelo apoio.

AGRADECIMENTOS

Ao meu bom e amado Deus, pelo dom da vida, por ter me ajudado durante as dificuldades enfrentadas e dado forças para não desistir, pela sabedoria, inteligência e capacidade.

Aos meus pais que com todo amor, dedicação e zelo sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus irmãos que me incentivaram e pelo apoio dado sempre que precisei.

À minha tia Leonice pela ajuda e disposição em dar carona durante essa jornada.

Ao meu orientador, professor Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant ´Ana, pela orientação, e dedicação em ajudar na elaboração deste trabalho, dispondo do seu tempo e conhecimento.

Aos meus professores que contribuíram para minha formação acadêmica.

Aos meus colegas e amigos da faculdade, em especial, Lucirene, onde compartilhamos tantos momentos juntas sempre uma apoiando a outra.

RESUMO

QUEIROZ, Aline Bernardo. **Uso de sementes peletizadas e não peletizadas de capim-braquiarão sob influência em diferentes níveis de compactação do solo.** 2016. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnologia em Agronegócio. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO. Palmas-Tocantins.

As modificações estruturais causadas no solo pelos diferentes sistemas de manejo podem resultar em maior ou menor compactação, que poderá interferir na resistência mecânica à penetração, densidade e porosidade do solo, influenciando o crescimento radicular e, por fim, a produtividade das culturas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes densidades do solo sobre o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) proveniente de sementes não peletizadas e peletizadas com fósforo. O experimento foi conduzido no IFTO – Campus Palmas em um telado agrícola. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, onde os tratamentos foram 3 níveis de densidade do solo: 1, 1,45 e 1,60 g/cm³, e sementes peletizadas com fósforo e sementes não peletizadas, com 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as medidas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%. A compactação do solo afetou o crescimento radicular do capim-braquiarão de sementes peletizadas com fósforo e não peletizadas. As sementes não peletizadas se destacaram em relação as peletizadas para o fator MSPA e MSR, mas conforme o aumento da densidade do solo, em ambas as sementes, houve diminuição de MSPA e MSR.

Palavras Chaves: 1. Capim braquiarão 2. Compactação 3. Sementes

ABSTRACT

Queiroz, Aline Bernardo. **Use of pelleted seed and not pelleted grass braquiarião under the influence at different levels of soil compaction.** 2016. 24f. Work Completion of course - Technology in Agribusiness. Federal Institute of Education, Science and Technology - IFTO. Palmas -Tocantins.

The structural modifications caused by different soil tillage systems can result in greater or lesser compaction, which may interfere with penetration resistance, density and porosity of the soil influence the root growth, and ultimately, crop yields. This study aimed to evaluate the effect of different densities of soil on the development of the root system and aerial part of grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) from seeds not pelleted and pelleted with phosphorus. The experiment was conducted in IFTO - Campus Palmas in an agricultural greenhouse. The design was completely randomized in a 3x2 factorial arrangement, where the treatments were 3 bulk density levels: 1, 1.45 and 1.60 g/cm³, and pelleted seeds with phosphorus and seeds not pelleted, with 4 repetitions. The results were submitted to analysis of variance, and the measurements were compared by Tukey test at 5%. Soil compaction affected root growth of the grass braquiarião of pelleted seeds with phosphorus and not pelleted. Pelleted seeds not stood out in relation pelleted for DMAP and RDM factor, but with increasing soil density in both the seeds, there was a decrease of DMAP and RDM.

Key Words: 1. Grass braquiarião

2. Compaction

3. Seeds

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Problema.....	9
1.2	Justificativa	9
1.3	Objetivos.....	10
1.3.1	Objetivo Geral	10
1.3.2	Objetivos Específicos	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Importância do fósforo na cultura da Braquiaria	10
2.2	Importância da <i>Braquiaria Brizanta</i> nas pastagens	11
2.3	Compactação do solo x semente peletizada	13
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
6	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

Pertencente ao gênero *Brachiaria*, classificada como *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu, esta gramínea é originária de uma região vulcânica da África, onde os solos geralmente apresentam bons níveis de fertilidade, com precipitação pluviométrica anual ao redor de 700 mm e cerca de 8 meses de seca no inverno (RAYMAM, 1983 apud NUNES et al., 1984)

Segundo Hodgson e Silva (2002) o gênero *Brachiaria*, representado principalmente pelas espécies *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola*, é responsável por cerca de 80% de toda a área de pastagens cultivadas no Brasil. O gênero *Brachiaria* impõe-se pela notável capacidade de domínio ecológico em solos ácidos e de baixa fertilidade, sendo que as espécies *B. decumbens* e *B. brizantha* vêm trazendo solução provisória para a produção animal nos cerrados (CÂMARA; SERAPHIN, 2002).

Para Porto et al. (2012),

Os solos brasileiros destinados às pastagens apresentam baixa disponibilidade de fósforo, associada à alta capacidade de adsorção deste nutriente. Neste sentido, a limitação de fósforo em solos sob pastagens, aliada à alta retenção do íon fosfato pelos óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, faz com que esse nutriente seja o fator limitante mais preponderante na implantação e estabelecimento das forrageiras, comprometendo a capacidade de suporte das pastagens, assim como o desenvolvimento normal das culturas em geral.

A degradação de pastagens é um assunto relevante da pecuária brasileira. Segundo Rodrigues et al. (2009), a compactação do solo tem sido apontada como um dos principais problemas evidenciado nas áreas sob pastejo intensivo, pois tem causado a diminuição da produção de forragem das pastagens cultivadas. Com isso reduz o crescimento e o desenvolvimento radicular, dificulta a infiltração de água no solo e contribui para o aumento de erosão.

1.1 Problema

A principal motivação para realização desse estudo foi quanto à necessidade de se avaliar a possibilidade do sistema radicular do capim-braquiarião romper a camada compactada do solo e se desenvolver.

Diante disso surge um questionamento: Solos compactados afetam o crescimento radicular de plantas?

1.2 Justificativa

O gênero *Brachiaria* tem se destacado na pecuária nacional com a ocupação de grandes áreas do cerrado na região central do Brasil pela sua adaptação às mais variadas condições de solo e clima, com vantagens sobre outras espécies, por proporcionar produções satisfatórias de forragem em solo com baixa fertilidade.

De acordo com Macedo (2005) a degradação das pastagens pode ser considerada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade, e, dentre os processos envolvidos, a compactação do solo é um dos principais fatores que intensificam a degradação das pastagens, e valores excessivos de resistência do solo à penetração podem influenciar o crescimento das raízes em comprimento e diâmetro e na direção preferencial do crescimento radicular (SILVA & ROSOLEM, 2001). Além disso, estudos indicam que a resistência do solo à penetração das raízes tem efeitos diretos no crescimento da parte aérea das plantas (SILVA et al., 1992; MÜLLER et al., 2001).

Mas devido à carência de trabalhos relacionados ao uso de sementes peletizadas de capim-braquiarião sob influência em diferentes níveis de compactação do solo, o presente trabalho visa a otimização do uso da técnica de peletização e sua viabilidade em solos compactados como um instrumento relacionado ao manejo da fertilidade do solo e como promotora de desenvolvimento rural sustentável.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito de diferentes densidades do solo sobre o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea do capim-braquiara (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) proveniente de sementes não peletizadas e peletizadas com fósforo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a planta, o desenvolvimento radicular e da parte aérea em função de diferentes níveis de compactação.
- Identificar os níveis de compactação que limitam o desenvolvimento radicular da planta oriunda ou não de sementes peletizadas com fósforo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância do fósforo na cultura da Braquiaria

O fósforo (P) é um dos dezesseis elementos essenciais à nutrição das plantas e um dos três macronutrientes primários. É absorvido do solo através das raízes nas formas de íons H_2PO_4^- e HPO_4^{2-} . O fósforo apresenta problemas de limitação nos solos por causa da "fixação", tornando-o indisponível para as plantas. Embora os solos tenham uma certa quantidade de fósforo, uma fração pequena é absorvida pelas culturas (BRAGA, 2010).

Segundo Barcelos et al. (2011) enquanto o N é o elemento-chave na manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de gramínea, o P tem sua importância realçada no estabelecimento da pastagem. Além de desempenhar papel importante na respiração vegetal, o P influi no armazenamento, transporte e utilização de energia no processo fotossintético, agindo, também, na síntese das proteínas e no metabolismo de enzimas e, para os capins, é o elemento mais importante depois do N (WERNER, 1984). O P tem grande influência no crescimento das raízes e no perfilhamento das plantas. Além disso, é um nutriente fundamental

para os processos de nodulação e fixação do nitrogênio atmosférico (N₂) (CHAUDHARY & FUJITA, 1998). A deficiência de P nos solos de cerrado é generalizada, o que dificulta acentuadamente o estabelecimento e a produção das pastagens cultivadas (GOMIDE, 1986; CORRÊA et al., 1996).

Conforme Macedo (2004) considerando que o fósforo desempenha importante papel no desenvolvimento radicular e no perfilhamento das gramíneas, a sua deficiência passa a limitar a capacidade produtiva das pastagens. Um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens nos latossolos brasileiros reside nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total. Além da grande deficiência desse elemento em nossos solos, acrescente a alta capacidade de adsorção do fósforo em consequência da acidez e altos teores de óxidos de ferro e de alumínio.

A aplicação de fertilizantes em pastagens é uma maneira de fornecer nutrientes para atender as necessidades metabólicas das plantas, e proporcionar o melhor desenvolvimento das forrageiras. A adubação, principalmente nitrogenada e fosfatada, é fundamental para a manutenção da produtividade, desenvolvimento das folhas, colmos, perfilhos e sistema radicular, contribuindo assim para aumentar a velocidade de crescimento e produção de forragens (MESQUITA et al., 2010).

Segundo Barcelos et al. (2011) as braquiárias são consideradas plantas capazes de vegetar em solos com baixos teores de P disponível, isto é, são mais eficientes na utilização do P disponível do solo, não requerendo mais do que 45 kg de P₂O₅/ha.

A perda da produtividade das pastagens, ao longo do tempo, tem sido atribuída a diversos fatores e dentre os principais, citam-se: o estabelecimento inadequado, lotação excessiva e falta de adubação de manutenção. Estudos realizados têm indicado que a deficiência de fósforo e nitrogênio são as causas mais frequente da perda de produtividade das forragens (VILELA et al., 2002).

2.2 Importância da *Braquiaria Brizanta* nas pastagens

As gramíneas forrageiras representam plantas de grande interesse econômico. Diversas são as espécies que se apresentam como opções para a formação de pastagens no Brasil. As do gênero *Brachiaria* têm-se firmado pela capacidade de adaptação às diversas condições ambientais e de manejo da pastagem. Nas últimas

décadas, alguns cultivares da *Brachiaria brizantha* foram selecionados como o cultivar Marandu, o Xaraés e o Piatã, novas opções de materiais forrageiros para a exploração dos ecossistemas pastoris (CRUZ, 2010). Pelo fato dessa planta ser de alta produção de massa seca, boa adaptabilidade aos solos do cerrado, responderem bem à adubação fosfatada, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco há interesse por parte dos pecuaristas no seu cultivo.

A *Brachiaria brizantha* é uma planta recomendada como alternativa para os cerrados de média a boa fertilidade em face de alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, e resistência ao ataque das cigarrinhas das pastagens, respondendo muito bem à adubação fosfatada e apresentando boa tolerância a altos teores de alumínio e manganês no solo, mas não responde significativamente a calagem (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1999). A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cobre 30 milhões de hectares, o que equivale a cerca de 50% das gramíneas cultivadas na região dos Cerrados e se caracterizam por não tolerar geadas fortes e temperatura inferior a 25°C, necessitando de temperatura de 30°C para se obter ótimos crescimentos (MACEDO, 2005).

Camargo (2012) relata que plantas forrageiras e pastagens são as principais fontes de alimento para os bovinos, onde 70% desse alimento são do gênero *Brachiaria*, que é um capim bastante cultivado. As brachiarias são utilizadas nas fases de cria, recria e engorda dos animais adaptando-se as várias condições climáticas e do solo, ganhando assim destaque em todo o território brasileiro por proporcionar cultivo satisfatório de forragem em solos com baixa e média fertilidade. A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é indicada para pastoreio e feno, consorcia-se bem com o calapogônio, soja perene, leucena e stylosantes. Tem bom potencial forrageiro com produção média de 50 toneladas de massa verde ha⁻¹ ano⁻¹ e de 10 a 12 toneladas de massa seca ha⁻¹ ano⁻¹, baixa produção de sementes, teor de proteína bruta aproximado de 10% na matéria seca. Devido à sua boa capacidade de rebrota, é a mais cultivada para engorda, reúne boas condições para a fase de terminação dos animais, resiste melhor ao frio do que a *decumbens* e *ruzizensis* (SOARES FILHO et al., 2002).

2.3 Compactação do solo x semente peletizada

O termo compactação do solo refere-se ao aumento da densidade do solo e a redução da sua porosidade que se dá quando ele é submetido a um grande esforço ou a uma pressão contínua. Isso acontece, por exemplo, em função do tráfego de tratores e máquinas agrícolas pesadas, do pisoteio do gado sobre o campo ou do manejo do solo em condições inadequadas de umidade.

Em solos compactados, o desenvolvimento das plantas é menor e isto tem sido atribuído ao impedimento mecânico ao crescimento radicular, o qual resulta em menor volume de solo explorado, menor absorção de água e nutrientes e, conseqüentemente, menor produção das culturas (GUIMARÃES et al., 2002). A compactação do solo reduz a infiltração, aumenta o escoamento superficial de água no solo, dificulta o crescimento do sistema radicular das plantas e reduz a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, o rendimento das culturas (LUCIANO et al., 2011).

Para Figueiredo et al. (2000), a compactação é uma consequência direta do manejo inadequado, e a umidade é o fator que controla a quantidade de deformação que poderá ocorrer no solo. De maneira geral a compactação altera as propriedades físicas do solo, ocasionando no aumento da resistência mecânica à penetração e densidade do solo (BERTOL et al., 2000), se torna um fator limitante ao crescimento vegetal comprometendo o rendimento da cultura (DIAS JUNIOR, 2000).

Estando o solo compactado, a resistência mecânica aumenta, reduzindo a porosidade total em função da perda dos espaços vazios. A resistência do solo à penetração é um parâmetro dinâmico, que depende da densidade do solo, do teor de umidade e do tipo de solo. A textura do solo tem influência nos valores da resistência do solo à penetração; o teor de água existente no solo é fator crucial para a determinação dos valores de resistência. Diversos autores mostram que os valores de resistência à penetração são diferentes quando avaliados com teores de água diferentes (SANTANA, 2009).

As reações do solo ao manejo ocasionam uma reação em cadeia, alterando uma série de componentes do ambiente. Apesar disto, as avaliações das alterações das características físicas do solo pelo uso, geralmente são feitas separadamente, dificultando sua interpretação. Quando as características físicas são analisadas em

conjunto, a visualização e ordem de influência dessas variáveis tornam-se mais claras (ALVARENGA & DAVIDE, 1999; GOMES et al., 2004).

O revestimento de sementes consiste na deposição de um material seco, inerte e um material cimentante (adesivo) à superfície da semente, permitindo a modificação ou não da forma e tamanho da semente (SILVA et al., 2002). Conceição (2007) cita que na peletização de sementes, ou recobrimento, além de materiais inertes pode haver a adição de substâncias tais como nutrientes, pesticidas, corantes dentre outras, sendo assim de grande importância pelo fato de ser uma técnica em potencial para resolver algumas questões, como por exemplo, a proteção das sementes contra ataque exteriores, o fornecimento de nutrientes, oxigênio, e também de reguladores de crescimento. A utilização de sementes revestidas possibilita a redução dos custos de produção de mudas, diminuindo o consumo de sementes, facilita a mecanização da semeadura, além de proporcionar melhorias na sanidade das sementes e no estabelecimento das plântulas através da incorporação de nutrientes, reguladores de crescimento e outros agroquímicos (SILVA et al., 2002; BONOME, 2003).

O uso de sementes revestidas é uma alternativa de melhor produtividade da pastagem, pois reduz o custo de produção e o consumo, já que será gasto um menor volume de sementes, além de melhorar a plantabilidade por facilitar a mecanização (SANTOS et al., 2011; NASCIMENTO, 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Palmas, município de Palmas, estado do Tocantins, em um ambiente protegido, telado agrícola (Figura 2-A). O clima da região é classificado Aw – quente e úmido, com chuvas de outubro a maio, precipitação média anual de 1.500 mm.

O solo (camada 0-20 cm) da área do Campus Palmas- IFTO foi encaminhado a um laboratório comercial de análise química e física do solo (Quadro 1) para determinar características químicas e físicas e realizar a correção (aplicação de calcário) e adubação de plantio para as plantas de cobertura. O material do solo foi destorroado, homogeneizado e passado em peneira de 4 mm para separação de

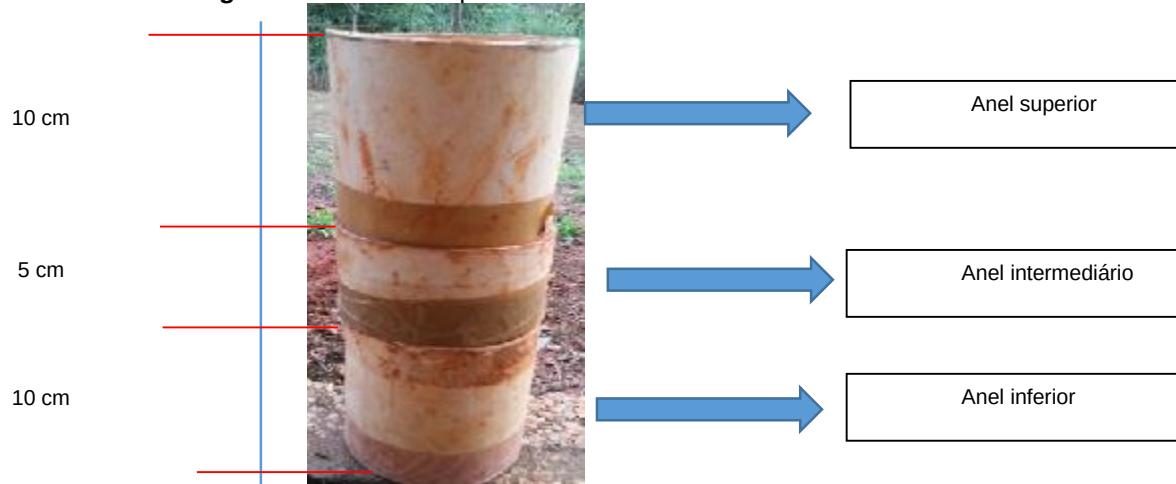
torrões, raízes e palha (Figura 2-B). O solo coletado, após secagem ao ar, foi subdividido em subamostras de 5 kg cada, e em seguida, foi feita calagem, calculada para atingir 60% de saturação por bases do solo. Após misturado, o solo foi incubado por 25 dias, com umidade em torno de 80% da capacidade de campo, determinada segundo método proposto pela EMBRAPA (1999). Passado esse período, foi adubado de acordo com a análise do solo e a água foi corrigida para 80% da capacidade de campo, e permaneceu em repouso por 48 horas, para distribuição uniforme da umidade no solo, e foi acondicionada nos anéis.

Quadro 1 - Análise do Solo

pH	M.O.	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K
CaCl ₂	g/dm ³				cmol _c /dm ³		
5,30	2,60	1,60	1,00	0,60	0,00	2,50	41,00
K	P (Melich)	CTC	V	m	Argila	Limo	Areia
mg/dm ³		cmol _c /dm ³		%	g/kg		
0,10	20,00	4,20	40,48	0,00	400,00	80,00	520,00

A unidade experimental foi constituída pela sobreposição de três anéis de PVC: o superior, com 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro interno, foi preenchido com solo até 5 cm, para desta forma, permitir uma irrigação adequada, o que corresponderá a um volume de 392,70 cm³. Os outros dois anéis tiveram um diâmetro interno de 10 cm e alturas de 5 e 10 cm, respectivamente, para o anel intermediário, com volume de 392,70 cm³, e para o anel inferior, de capacidade para 785,40 cm³, unidos com fita adesiva (Figura 1). O fundo do vaso foi fechado com tampa de isopor. Em todos os vasos, o primeiro e o terceiro anel receberam amostras deformadas de solo com densidade aparente de 1,00 g cm⁻³ e adubadas uniformemente. O segundo anel teve densidade de solo variável conforme o tratamento de compactação, que corresponderá a valores de 1, 1,45 e 1,60 g/cm³. A compactação do solo, foi efetuada somente no segundo anel de cada vaso (Figura 2-D). Em seguida, mediante a queda livre de um êmbolo de 4,00 kg, de uma altura de 85 cm sobre um cilindro de ferro com o mesmo diâmetro do anel foi obtido à densidade desejada (Figura 2-C). No plantio da gramínea (capim braquiária cultivar Marandu), foram utilizadas cinco sementes por unidade experimental (Figura 2-E). Dez dias após a emergência (DAE) das plântulas, foi efetuado um desbaste deixando apenas uma plântula.

Figura 1 - Unidade experimental: anéis



Fonte: autor

Figura 2 - Unidade experimental onde foi realizada a pesquisa.



A: telado agrícola, B: solo destorroado; C: compactação do solo, D: anel compactado, E e F: Experimento. Fonte: Autor

O experimento teve uma duração de 50 dias a partir do plantio. Após esse período a parte aérea das plantas foram cortadas rente ao solo. Para avaliação da penetração das raízes nas camadas compactadas, os três anéis que formam o vaso, foram separados e as raízes correspondentes de cada anel foram coletadas, descartando se aquela cuja penetração tenha ocorrido entre a parede do anel e a camada do solo compactada. E as raízes foram separadas da terra por lavagem sobre a peneira de 2 mm de malha manualmente. O material vegetal (parte aérea e raízes),

foi seco em estufa de ventilação forçada a 70°C, por 72 horas até peso constante para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR).

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, onde os tratamentos foram três níveis de densidade do solo: 1, 1,45 e 1,60 g/cm³, e sementes de gramínea (capim braquiária cultivar Marandu) peletizadas com fósforo (produto comercial de estabelecimento de produtos agropecuária de Palmas-TO) e sementes não peletizadas, com 04 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as medidas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A testemunha apresentou a maior produção para as características de MSPA e de MSR em relação aos tratamentos com sementes peletizadas e elevação da compactação do solo.

Analisando o fator produção MSPA as sementes não peletizadas, estatisticamente apresentaram diferença significativa em relação as sementes peletizadas, que conforme a Tabela 1 apresentaram respectivamente as médias 0,51 g e 0,39 g. Portanto, não houve incremento de MSPA e de MSR do capim braquiária (cultivar Marandu) de sementes peletizadas devido a quantidade de P no solo considerado de acordo com a análise química e física do solo boa e a correção do solo para a nível de 60% de saturação por bases, promoveu a melhoria da fertilidade do solo. Para os resultados obtidos na produção MSR também foi observado diferença significativa uma da outra, não peletizada em relação a peletizada.

Foi observado também que nas sementes peletizadas houve uma demora a emergência das plântulas em relação as sementes não peletizadas. Resultados semelhantes foram observados por Santos et. al. (2010) que constatou que o revestimento de sementes promove redução da velocidade de germinação e emergência de plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. De acordo com Costa et al. (2001), relataram que sementes recobertas demoram mais tempo para absorver a umidade do solo, podendo retardar a germinação em até 48 horas em relação as sementes nuas. Situação semelhante foi observado por Silva e Nakagawa (1998) uma lenta germinação das sementes recobertas por até 20 dias e que a superação do

obstáculo imposto pelo recobrimento está fortemente relacionado ao vigor da semente e, portanto, pequenas diferenças no vigor podem contribuir para a desuniformidade da população inicial de plantas.

Medeiros et al. (2006), verificaram que as sementes de cenoura recobertas tiveram um atraso de dois a três dias para emergirem comparativamente às sementes não recobertas. Resultados também obtidos por Araújo (1986), em sementes recobertas de alface e tomate, em casa de vegetação com diferentes níveis de umidade do solo, e também com sementes recobertas de tomate, alface, repolho, cenoura e couve-flor, apresentaram menores percentagens de emergência para as sementes recobertas do que para as não recobertas.

Em relação as densidades do solo, foi observado no experimento que na MSPA o efeito não foi significativo. Em ambas as sementes teve diminuição da MSPA da planta de acordo com a densidade do solo compactado. Observou na experimentação um maior acúmulo de MSR no anel superior resultado de um melhor contato solo-raiz, culminando com melhores condições de absorção de água e nutrientes (MÜLLER et al., 2001). Trabalho realizado por Melo (2012) foi observado que no anel superior com aumento da compactação houve acúmulo de massa seca de raízes, enquanto, no anel intermediário a redução.

Já para MSR houve efeito significativo, onde obteve melhores resultados em sementes não peletizadas, que conforme a Tabela 1, na densidade 1,00 g.cm³ com o maior valor de 0,56 g e o menor foi na densidade 1,45 g com valor 0,23 g. Observa-se que quanto maior a densidade do solo houve menor produção de MSR total, menor absorção de nutrientes e água, resultando assim no menor desenvolvimento da parte aérea e raiz das plantas. Hennig (2014) observou que a produção de MSR do capim-braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) teve resultados significativos em diferentes níveis de compactação do solo. De acordo com Queiroz (2012) relatou que na cultura do feijão guandu a produção de massa seca total da raiz em diferentes níveis de compactação do solo, o efeito foi significativo.

Rodrigues Junior et. al. (2009) observaram a ausência do efeito da compactação do solo sobre a massa seca da parte aérea na cultura do milho, e que a compactação não interfere na absorção de nutrientes minerais pelas raízes das plantas. Estudo realizado por Smucker e Erickson (1989), afirma que a compactação do solo pode ter efeitos benéficos ou adversos. Os efeitos benéficos têm sido atribuídos à melhoria do contato solo-semente e ao aumento da disponibilidade de

água em anos secos (CAMARGO, 1983; RAGHAVAN; MICKYES, 1983). Por outro lado, a compactação excessiva pode limitar a adsorção e/ou absorção de nutrientes, infiltração e redistribuição de água, trocas gasosas e desenvolvimento do sistema radicular, resultando em decréscimo da produção, aumento da erosão e da potência necessária para o preparo do solo (BICKI; SIEMENS, 1991; SOANE, 1990).

Tabela 1 – Produção de MSPA e MSR (g) do capim braquiária (cultivar Marandu) em função da compactação do solo e da peletização e não peletização das sementes.

Densidade do solo* (g.cm ⁻³)	Sementes*		Média**
	MSPA		
	Não peletizadas	Peletizadas	
1,00	0,51 abA	0,43 aA	0,47 a
1,45	0,36 bA	0,42 aA	0,39 a
1,60	0,65 aA	0,33 aB	0,49 a
Média**	0,51 a	0,39 b	
	MSR		
1,00	0,56 aA	0,27 aB	0,42 a
1,45	0,23 bA	0,30 aA	0,26 ab
1,60	0,37 abA	0,12 aB	0,25 b
Média**	0,39 a	0,23 b	

* Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação (densidade x sementes) não foi significativo.

** As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sementes não peletizadas se destacaram em relação as peletizadas para o fator MSPA e MSR, mas conforme o aumento da densidade do solo, em ambas as sementes, houve diminuição de MSPA e MSR.

A compactação do solo afetou o crescimento radicular do capim-braquiário de sementes peletizadas com fósforo e não peletizadas.

De acordo com os resultados obtidos da experimentação há necessidade de novas pesquisas para validar estes resultados no campo, em condições diferentes de clima e solo.

6 REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1999. 162p.
- ALVARENGA, M. I. N.; DAVIDE, A. C. **Características físicas e químicas de um LATOSSOLO Vermelho-escuro e a sustentabilidade de agroecossistemas**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p.933-942, 1999.
- ARAÚJO, M. L. **Peletização de sementes de hortaliças: considerações gerais**. Seminários de Olericultura, Viçosa, n.2, p.86-106, 1986.
- BARCELOS, A. F.; et. al. **Adubação de capins do gênero Brachiaria**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011.
- BERTOL, I. et. al. **Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico álico afetadas pelo manejo do solo**. Ci. Rural, 30:91-95, 2000.
- BICKI, T. J.; SIEMENS, J. C. **Crop response to wheel traffic soil compaction**. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v.34, p.909-913, 1991.
- BONOME, L.T.S. **Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**. 2003. 99f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2003.
- BRAGA, G. N. M.; **As Funções do Fósforo para as Plantas**. 2010. Disponível em: <<http://agronomiacomgismonti.blogspot.com.br/2010/04/as-funcoes-do-fosforo-para-as-plantas.html>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- CÂMARA, H. H. L. L.; SERAPHIN, E. S. **Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal**. Pesquisa Agropecuária tropical, v. 32, n.1, p. 21-28, 2002.
- CAMARGO, O. A. **Compactação do solo e desenvolvimento de plantas**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1983. 44p.
- CAMARGO, W. M.; **Técnica de manejo de pastagens: Pasto de Braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) por Altura**. Bahia: EBDA INFORMA 126, 2012.
- CHAUDHARY, M. I.; FUJITA, K. **Comparison of phosphorus deficiency effects on the growth parameters of mashbean, mungbean, and soybean**. Soil Science and Plant Nutrition, v.44, n.1, p.19-30, 1998.
- CONCEIÇÃO, P. M. Da. **Recobrimento de sementes com ácidos húmicos e bactérias diazotróficas endofíticas**. 2007. 110 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tese) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Rio de Janeiro, 2007.

CORRÊA, L. A., A. R. de Freitas & V.P.B. Euclides. **Níveis críticos de P para o estabelecimento de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo Vermelho Amarelo, Álico.** p.169-170. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33. Fortaleza, Anais. 1996.

COSTA, C. E. L. et. al. **Sementes de cenoura, *Daucus carota* L., revestidas e peliculadas: germinação e vigor durante o armazenamento.** Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, v. 26, p. 36-45. 2001.

CRUZ, P. G. **Produção de Forragem em *Brachiaria Brizantha*: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem.** Piracicaba: 2010.

DIAS JÚNIOR, M. S. **Compactação do solo.** In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V.; SCHAEFER, C. E. G. R. *Tópicos em ciência do solo.* Viçosa - MG: UFV, 2000. v.1, p.55-9, 2000.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise do solo.** Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro. 247p. 1999.

FIGUEIREDO, L. H. A.; DIAS JUNIOR, M. S.; FERREIRA, M. M. **Umidade crítica de compactação e densidade do solo máxima em resposta a sistemas de manejo num Latossolo Roxo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, n.3, p.487-493, 2000.

GOMES, J. B. V. et. al. **Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solo do bioma cerrado.** Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 28, p.37-153, 2004.

GOMIDE, J. A. **Exploração de pastagem em solos de baixa fertilidade.** p. 481-497. In A.M. Peixoto, J.C. Moura & V.P. Faria. (Eds.). *Simpósio Sobre Manejo da Pastagem*, 8. FEALQ. Piracicaba. Anais. 1986.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; MOREIRA, A. A. J. **Compactação do solo na cultura do feijoeiro. II: efeito sobre o desenvolvimento radicular e da parte aérea.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, p.213-218, 2002.

HENNIG, L. M. et. al. **Influência da compactação de solo e da adubação orgânica nas culturas anuais e perenes: Sistema radicular da *Brachiaria* do feijão-guandu e em função da compactação do solo.** 2014. 5º Jornada de Iniciação Científica e Extensão, Instituto Federal do Tocantins, ISSN 2179-5649, 2014.

HODGSON, J. and S. C. SILVA. 2002. **Options intropical pasture management.** In: Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife. p. 180-202.

LUCIANO, R. V. et. al. **Atributos físicos relacionados à compactação de solos sob vegetação nativa em região de altitude no sul do brasil.** R. Bras. Ci. Solo, 36:1733-1744. Santa Catarina: 2011.

MACEDO, M. C. M. **Adubação fosfatada em pastagens cultivadas com ênfase na Região do cerrado.** In: YAMADA, T.; ABDALA, S.R.S. (Eds.). Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 2004. p.359-400.

MACEDO, M. C. M. **Degradação de Pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação.** Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 32-42. 2005.

MACEDO, M. C. M. **Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. Goiânia. Anais. Goiânia: SBZ, 2005. P. 56-84.

MEDEIROS, E. M. et. al. **Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 3, p.94-100, 2006.

MELO, I. de A. et. al. **Sistema radicular do pinhão manso em função da compactação do solo.** 2012. 64º Reunião Anual da SBPC. ISSN 2176-1221, 2012.

MESQUITA, P. et. al. **Structural characteristics of marandu palisadegrass swards subjected to continuous stocking and contrasting rhythms of growth.** Scientia Agrícola, v. 67, n. 01, p. 23-30, 2010.

MÜLLER, M. M. L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. **Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aérea e radicular de plantas de adubação verde de inverno.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 25, p.531-538. 2001.

NASCIMENTO, J. F. **Condicionamento fisiológico e peletização de sementes de Guazuma ulmifolia Lam.** 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2011.

PORTO, E. M. V. et. al. **Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo.** Scientia Agraria Paranaensis. Volume 11, número 3, p.25-34, 2012.

QUEIROZ, A. B.; MELO, I. de A.; SANT'ANA, E. V. P. **Sistema radicular do pinhão manso e do feijão-guandu em função da compactação do solo.** 2012. VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. ISBN 978-85-6283-10-5, 2012.

RAGHAVAN, G. S. V.; MICKYES, E. **Physical and hydraulic characteristics in compacted clay soils.** Journal of Terramechanics, Elmsford, v.19, N°4, p.235-242, 1983.

RAYMAN, P. R. **Minha experiência com *Brachiaria brizantha*.** Campo Grande, Rayman's Seeds Sementes de Pastagens Tropicais, 1983. 3p. Apud NUNES, S. G. et. al. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** Mato Grosso do Sul. EMBRAPA, 1984.

RODRIGUES, D. J. et. al. **Compactação do solo e o pisoteio bovino numa pastagem com e sem irrigação.** In: II SEMINÁRIO INICIAÇÃO CIENTÍFICA – IFTM, CAMPUS UBERABA, 2009, Minas Gerais, 20 de outubro de 2009.

RODRIGUES, P. N. F. et. al. **Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, p.94-99, 2009.

SANTANA, S. C. **Indicadores físicos da qualidade de solos no monitoramento de pastagens degradadas na região sul do Tocantins.** 2009. 76 f. Dissertação. Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2009.

SANTOS F. C. et. al. **Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 3 p.069-078, 2010.

SANTOS, L. D. C. et. al. **Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.** Bioscience Journal, v. 27, p. 420-426, 2011.

SILVA, G.P. et. al. **Respostas de espécies de gramíneas forrageiras a acamadas compactadas de solo.** Revista Ceres, Visçosa, n. 39, p. 31-43. 1992.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. **Metodologia para avaliação de materiais cimentantes para peletização de sementes.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-37, 1998.

SILVA, J. B. C. et. al. **Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos péletes.** Horticultura Brasileira, v.20, n.1, p.67-70, fev. 2002.

SILVA, R. H.; ROSOLEM, C. A. **Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.25, p.253-260. 2001.

SMUCKER, A. J. M.; ERICKSON, A. E. Tillage and compactive modifications of gaseous flow and soil aeration. In: LARSON, W.E.; BLAKE, G.R.; ALLMARAS, R.R.; VOORHEES, W.B.; GUPTA, S.C. **Mechanics related process in structured agricultural soils.** The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1989. p.205-221.

SOANE, B. D. **The role of organic matter in soil compactability: a review of some practical aspects.** Soil and Tillage Research, Amsterdam, v.16, n.1/2, p.179-201, 1990.

SOARES FILHO, C. V. et al. **Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do estado de São Paulo.** Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

VILELA, L. et. al. **Calagem e adubação para pastagens.** In: SOUZA, D. M. G.; LOBATO. Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. p.257-282.

WERNER, J. C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. Instituto de Zootecnia. Boletim Técnico, 18.