

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

EZEQUIEL ROSSI ROCHA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGANOMINERAIS NA
NUTRIÇÃO DA *UROCHLOA BRIZANTHA* CV. MARANDU**

Uberlândia – MG

2018

EZEQUIEL ROSSI ROCHA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGANOMINERAIS NA
NUTRIÇÃO DA *UROCHLOA BRIZANTHA* CV. MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Uberlândia, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Reginaldo de Camargo

Uberlândia – MG

2018

EZEQUIEL ROSSI ROCHA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGANOMINERAIS NA
NUTRIÇÃO DA *UROCHLOA BRIZANTHA* CV. MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Uberlândia, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Reginaldo de Camargo

Aprovado pela banca examinadora em 14 de Dezembro de 2018

Prof. Dr. Reginaldo de Camargo
Orientador

Msc. Nády Carrilho Santos
Membro da Banca

Eng. Agr. Debora Kelli Rocha
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por tudo que ele realizou na minha vida dentro e fora da faculdade, guiando meus caminhos e contribuindo muito com minhas escolhas.

Gostaria de agradecer meus pais, o meu pai Euripedes Pereira da Silva e minha querida mãe Carmem Silva Rossi Rocha Pereira que me deram todo apoio, mental e financeiro durante o meu curso e sem eles nada disso seria possível.

Agradecer imensamente a minha namorada Nádyá Carrilho Santos, que desde o momento que nos conhecemos no curso ela está sempre ao meu lado e contribuiu muito para que eu conseguisse esse título tão importante na minha vida, sem seu apoio isso não seria possível.

E enfim, agradecer todos as outras pessoas envolvidas na minha formação, meus irmãos, principalmente minha irmã mais nova Mirya Rossi Rocha Pereira, e meus familiares, além deles meus amigos fora e dentro da faculdade, principalmente meu amigo Mauricio Alves de Oliveira Filho que ajudou muito nesse trabalho.

RESUMO

A pecuária brasileira a cada ano está se tecnificando, aumentando à competitividade no mercado, exigindo assim dos pecuaristas a busca por conhecimento para melhorar a produção de seus rebanhos. Desse modo, a adubação tem um papel muito importante na pecuária para se obter uma produção de forragem satisfatória. A adubação mineral é uma ferramenta muito utilizada que tem como função adicionar todos os nutrientes que as forrageiras necessitam, porém nem sempre contribui com a preservação do ambiente, surgindo então uma opção que além de manter a produção, possui boas chances de aumentar a produção de forragem, opção essa que é a utilização de adubos organominerais. Eles são adubos orgânicos misturados com nutrientes minerais, que podem trazer benefícios na estrutura do solo, melhorando a qualidade biológica, física e química do solo, além de trazer benefícios ambientais. Então o objetivo desse trabalho foi avaliar influência da adubação organomineral na nutrição *Urochloa brizantha* cv. Marandu. O experimento foi implantado no sistema de delineamento estatístico de blocos casualizados, onde era constituído de sete tratamentos com três repetições no esquema fatorial de $2 \times 3 + 1$, onde se utilizou duas fontes de adubos organominerarias em três diferentes doses com um adicional de adubo mineral, tendo um total de 28 parcelas. As doses dos adubos organominerais foram estabelecidos a partir da dose recomendada da adubação mineral, variando apenas a porcentagem de adubação, tendo nos as doses de 50%, 100% e 150%, variando apenas as fontes dos adubos que são, torta de filtro e lodo de esgoto. Conclui-se que a adubação organomineral não foi superior a adubação mineral na maioria da variáveis fitotécnicas avaliadas, sendo uma opção que não irá diminuir a produção e trará lucros da mesma forma contribuindo então com o meio ambiente.

Palavras-chave: Adubação, forrageira, fertilizantes, poluição.

ABSTRACT

Brazilian livestock every year is becoming more technological, increasing competitiveness in the sector, thus requiring cattle breeder to search for expertise to improve the production of their herds. Consequently, fertilization plays a very important role in livestock production in order to obtain a satisfactory forage production. Mineral fertilization is a widely used tool that has the function of adding all the nutrients that the forages need, but does not always contribute to the preservation of the environment, thus giving rise to an option that besides maintaining production, has a good chance of increasing the production of forage, which is the use of organomineral fertilizers. They are organic fertilizers mixed with mineral nutrients, which can bring benefits to the soil structure, improving the biological, physical and chemical quality of the soil, in addition to bringing environmental benefits. This study was aimed at evaluate the influence of organomineral fertilization on nutrition *Urochloa brizantha* cv. Marandu. The experiment was implemented in a randomized complete block design, where seven treatments with three replications were used in the factorial scheme of $2 \times 3 + 1$, where two sources of organomineral fertilizers were used in three different doses with an additional mineral fertilizer, with a total of 28 plots. The doses of the organomineral fertilizers were established from the recommended dose of mineral fertilization, varying only the percentage of fertilization, taking the doses of 50%, 100% and 150%, varying only the sources of the fertilizers that are, filter cake and sewage sludge. It was concluded that the organomineral fertilization was not superior to mineral fertilization in most of the evaluated phytotechnical variables, being an option that will not decrease the production and will bring profits in the same way contributing to the environment.

Keywords: Fertilization, forage, fertilizers, pollution

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	Pecuária e seu desenvolvimento.....	10
2.1.1	Nutrição animal.....	10
2.2	FORAGEIRAS.....	11
2.2.1	Gênero <i>Urochloa</i>.....	12
2.2.2	<i>Urochloa brizantha</i>.....	12
2.3	Adubos e adubação.....	13
2.3.1	Adubo mineral.....	14
2.3.2	Adubo orgânico.....	14
2.3.3	Adubo organomineral.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1	Local e período do experimento.....	17
3.2	Caracterização do solo do experimento.....	17
3.3	Variáveis fitotécnicas.....	20
3.4	Análise estatística dos dados.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira a cada ano está se tecnificando, aumentando à competitividade no mercado, exigindo assim dos pecuaristas a busca por conhecimento para melhorar a produção de seus rebanhos. Com isso, é exigido um manejo das pastagens o mais correto possível tendo uma extrema importância para a produção de carne e leite em todo o país. Devido este fato os produtores visam diminuir o tempo de abate dos animais e aumentar qualidade e quantidade de leite, entre outros objetivos, exigindo das pastagens uma elevada produção de forragem, pois mesmo com suplementos na alimentação, a mesma é indispensável no processo de engorda dos rebanhos, além de ser um alimento muito barato para os produtores, conseqüentemente ocorre aumento do lucro.

Esta tecnificação está ocorrendo devido uma grande pressão ambiental, a poluição ambiental por exemplo é um assunto muito discutido na era moderna, não apenas na área agropecuária, mas sim em todas as áreas que produzem produtos para consumo humano e a pressão de mercado, como aumento do consumo de leite e carne no Brasil e em todo o mundo. Além disso, surgimentos de produtos com tecnologia muito avançada como cultivares de forrageiras com alta produção, animais melhorados geneticamente, instrumentos novos que contribuem com o manejo das pastagens e técnicas de recuperação de áreas degradadas. Todas estas tecnologias estão contribuindo para estas mudanças no setor pecuário (DIAS-FILHO, 2016).

Em 2015, ocorreu um aumento de 1,3% a quantidade de bovinos no Brasil em relação a 2014 com cerca de 215,020 milhões de cabeças. Nas regiões Norte, Centro-oeste e Sudeste ocorreram um aumento de 2,9%, 2,1% e 0,7% respectivamente. Já no Sul se manteve estável e no Nordeste uma queda de 0,9%. Dentre estas regiões os estados que apresentaram maior desenvolvimento foram o Mato Grosso com 13,6%, Minas Gerais com 11,0%, Goiás com 10,2%, Mato Grosso do Sul com 9,9% e o estado do Para com 9,4% (IBGE, 2015). De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o rebanho bovino em 2016 era de 217,514 milhões de cabeça onde ocorreu um aumento em 2017 totalizando em 217,749 milhões de animais. Com o passar dos anos ocorre um aumento no rebanho brasileiro a cada ano, exigindo da pecuária buscar formas para que estes animais sejam bem alimentados e que não falte alimento para as pessoas.

Uma importante técnica que os pecuaristas adotaram para aumentar sua produção, e a utilização de forrageiras plantadas, onde antes os produtores utilizavam as forrageiras nativas. A cada ano são plantadas novas forrageiras que contribuem com o desenvolvimento elevado da

pecuária, que são conhecidas como as forrageiras tropicais. Elas são muito importantes para o Brasil, pois são plantas que se adaptam melhor a solos com pH baixo e baixa fertilidade, que é um grande problema encontrado nos solos brasileiros. Além de serem plantas resistentes possuem uma grande produção de massa seca, quando manejadas corretamente como a *Urochloa brizantha*; cultivares Marandu e Xaraés e o *Panicum maximum*; cultivares Mombaça e Tanzânia, apresentam resultados importantes nas duas diferentes formas de manejo das pastagens no país, que são o pastejo contínuo e rotacionado (SILVA; JÚNIOR, 2007). O manejo dessas plantas realizado de forma correta é muito importante para a produção em alta escala de rebanhos de corte e para a produção de leite.

A fertilidade dos solos brasileiros sempre foi um problema para a agropecuária de maneira geral, sendo que a agricultura sempre se importa mais como a fertilidade do solo comparada com a pecuária, porém nos últimos os anos os produtores foram obrigados a investir na qualidade dos seus pastos, devido à maior demanda do mercado pelos seus produtos. Desse modo a adubação tem um papel muito importante no manejo das pastagens para se obter uma produção de forragem satisfatória. A adubação mineral é uma ferramenta muito utilizada que tem como função adicionar todos os nutrientes que as forrageiras necessitam tanto com macronutrientes e micronutrientes. Todos os nutrientes são de extrema importância para as plantas como o nitrogênio(N), potássio(K), cálcio (Ca), porém a maior deficiência que é encontrada na maioria dos solos do Brasil, e a deficiência de fósforo(P) mesmo em solos com média fertilidade (BARCELOS et al., 2011). O fósforo é um nutriente essencial para ter uma pastagem bem desenvolvida e com boa produção, e um exemplo onde a adubação mineral pode ser bem utilizada.

Os adubos minerais trazem vários benefícios para as pastagens, porém é um investimento caro onde sempre visa o retorno econômico elevado, além de trazer alguns problemas ambientais em alguns casos, eles podem causar problemas como eutrofização, salinização dos solos entre outros, caso sejam utilizados de forma excessiva sem consultar os técnicos em adubação. Com isso uma opção para substituir este meio de adubação sem que ocorra redução de produção são os adubos organominerais.

Os organominerais são adubos orgânicos misturados com nutrientes minerais, que podem trazer benefícios na estrutura do solo, melhorando a qualidade biológica, física e química do solo, além de trazer benefícios ambientais como a redução do uso de adubos minerais, utilização de restos industriais que seriam descartados e iriam se transformar em poluentes. Desse modo a poluição diminui juntamente com a emissão de carbono nas propriedades rurais. Eles também podem reduzir os custos de produção comparados com a

adubação química, pela sua vantagem de favorecer a ação microbiana do solo (ROYO, 2010). Existem estudos que mostram que até o seu rendimento é superior que os adubos minerais, em que o meio de aproveitamento das culturas por estes adubos são diferentes aumentando o rendimento.

O trabalho teve como objetivo avaliar se existe influência da adubação organomineral na nutrição *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Pecuária e seu desenvolvimento

A criação de animais nos meios rurais sempre foi uma forma de renda dos produtores, pois além de ser de fácil manejo as áreas eram novas e o desenvolvimento das forrageiras era extremamente elevado, em que em um primeiro momento não era necessário o manejo dessas áreas com técnicas agrônômicas. Com o passar dos anos as áreas com pastagem ficaram sobrecarregadas tendo um déficit de produção, exigindo assim dos produtores meios para aumentarem sua renda novamente. Muitos desses pecuaristas optaram mudar para agricultura e os que ficaram buscaram novas áreas para criarem seus animais. Estas novas áreas foram desmatadas e reservadas para os animais, porém novamente foram sobrecarregadas, obrigando os produtores buscar novos meios de aumentar sua produção, porém utilizando apenas áreas que estavam degradadas.

Todos os profissionais que trabalhavam com pecuária foram obrigados a se modernizar. Várias áreas no sistema de produção animal foram estudadas, entre elas adubação, nutrição animal, manejo das pastagens e o melhoramento animal (MACEDO, 2006) e sofreram mudanças que favoreceram o aumento da produção. Todos estes setores contribuem com o bom desenvolvimento da pecuária brasileira, e estão sempre se modernizando devido a exigência do mercado.

2.1.1 Nutrição animal

A evolução da nutrição animal, foi um grande passo para melhoria da forragicultura, pois em vários lugares, a maioria dos animais que são criados nas propriedades rurais consomem dietas que não são corretamente balanceadas, de acordo com suas respectivas necessidades nutricionais, por possuírem um desequilíbrio mineral. Com isso os animais são encontrados em diversos graus de deficiências, que varia de severas a leves. Perturbações é um exemplo de deficiência severa, e o desenvolvimento lento, problemas de fertilidade, baixo rendimento de carcaça e baixa produção de leite são exemplos de deficiências leves (TOKARNIA et al., 2000).

A nutrição melhorou todos os sistemas de produção, fornecendo dietas bem balanceadas e fornecidas nos momentos corretos. No sistema de produção a pasto uma das melhorias, foi que os animais passaram a ser suplementados em qualquer época do ano, porém se obtém

melhores resultados com a suplementação estratégica na época seca, onde é corrigido a deficiência primária de proteínas que permite um consumo maior de forragem de baixa qualidade pelos animais. Esta melhoria do consumo traz benefícios para os produtores, pois a ganho de peso dos seus lotes e ocorre o aumento das taxas de concepção (GOMES et al., 2015).

No sistema de confinamento, ocorreu um crescimento ao longo do tempo em função das tecnologias disponíveis, e a nutrição animal é uma das grandes colaboradoras por esse crescimento. Além disso, ela é o setor mais importante em um sistema de confinamento que é responsável por dois terços dos custos de produção. E o último sistema de produção que é o semiconfinamento e uma opção que melhora o rendimento de bovinos em terminação, que e o uso de suplementos de alto custo combinados com o pasto. E considerado um meio termo entre confinamento e produção apenas com forragem, também foi modernizado devido melhoras dos alimentos que seriam combinados com as pastagens (GOMES et al., 2015).

2.2 Forrageiras

As pastagens são constituídas por plantas forrageiras e são elas que servem como fonte de alimentos para alguns animais. As forrageiras contribuem com o desenvolvimento e reprodução de animais que no geral são ruminantes. As plantas superiores evoluíram, para se adaptar a condições negativas de seu desenvolvimento como o superpastejo, predadores e condições climáticas negativas. Além disso alguns fatores como facilidade de manejo e produtividade animal fez com que poucas forrageiras se destacassem no mercado (VALLE et al., 2009).

Devido estes fatores com o passar do tempo, as forrageiras foram sendo selecionadas variando de região para região. Nos locais de clima temperado as forrageiras que se adaptaram melhor foram a alfafa (*Medicago sativa*) e os trevos (*Trifolium* spp.) que são do gênero das leguminosas e por fim as do gênero das gramíneas foram as *Lolium*, *Bromus*, *Dactylis* e *Phalaris*. Nos locais onde o clima é tropical as forrageiras africanas (*Panicum*, *Urochloa* e *Pennisetum*) se adaptaram melhor, e são as mais cultivadas nos sistemas de pastagens, consideradas as mais importantes no mundo tropical (VALLE et al., 2009).

No Brasil a grande maioria das pastagens produzem forragem através do cultivo das espécies forrageiras do gênero da *Urochloa*. Além dessas, existem outras espécies forrageiras com diferentes gêneros que são elas *Panicum*, *Cynodon*, *Andropogon*, *Stylosanthes*, *Hemarthria*, *Arachis*, *Avena*, *Pennisetum*, *Sorghum*, *Arachis*, *Paspalum* e entre outras que também podem ser encontrada no meio rural brasileiro (MACHADO et al., 2010).

2.2.1 Gênero *Urochloa*

As forrageiras do gênero *Urochloa* são as mais importantes da pecuária brasileira, que nos últimos anos facilitou o manejo das pastagens por se adaptar melhor nos Cerrados brasileiros que tem como características possuir solo fracos e ácidos, criando assim novos centros de desenvolvimento e colonização no Brasil Central. Elas ainda elevam a produção de animal por área, comparando com as forrageiras nativas que eram utilizadas nas décadas de 70 e 80 (MACHADO et al., 2010).

O instituto de Pesquisas Internacionais(IRI), localizado em Matão no estado de São Paulo, lançaram na década de 60 a *Urochloa decumbens* cv. Basilisk no país. Isso ocorreu após a importação de sementes da Austrália e incentivos governamentais para formação de novas pastagens no país, que com o passar do tempo estudos comprovaram boa adaptação dessa forrageira nos solos ácidos e pobres do país, além de ser possível produzir sementes. Ela é considerada uma forrageira muito importante, por ter trazido uma melhoria nos sistemas de produção sendo um marco na história dividindo a pecuária no antes e no depois do lançamento da *Urochloa* (MACHADO et al., 2010).

Com o passar do tempo os pecuaristas sobrecarregaram a *Urochloa decumbens* com o monocultivo, intenso pastejo e pouca ou nenhuma adubação, trazendo assim uma grande vulnerabilidade da planta, aumentando os ataques das cigarrinhas nas pastagens. Com isso a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária) desenvolveu uma nova forrageira que era resistente as cigarrinhas chamada de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, que além de resistente ela possui maior produção de forragem.

2.2.2 *Urochloa brizantha*

A *Urochloa brizantha* (Hochst. ex. A. Rich) Stapf, é uma espécie forrageira da família Poaceae considerada uma gramínea de ciclo perene. Suas raízes são do tipo rizoma que é considerado um caule subterrâneo, com hábito de crescimento cespitoso. Folhas com lâminas lineares lanceoladas, com pelos na face ventral e possui glabras na face dorsal, seus pelos estão mais concentrados nos entrenós e bainha (SILVA; FERRARI, 2012).

A inflorescência consegue alcançar até 0.4 metros de altura, de 4 a 6 ráceros. A planta pode medir cerca de 1,5 a 2,5 metros, produzindo vários perfilhos eretos e longos de acordo

com desenvolvimento da touceira (NUNES et al., 1985; MEDEIROS, 2004). Esta altura não é o ideal no manejo dessa planta pois, ocorre uma diminuição no valor nutricional da planta, além de ocorrer perdas por tombamento na entrada dos animais.

Foram criadas com o passar dos anos várias cultivares de *Urochloa brizantha*, devido as qualidades excelentes que esta espécie possibilita facilitar o manejo das pastagens. Existe atualmente três cultivares que são mais comercializadas que são elas a Marandu, Xaraés e Piatã (ALVES et al., 2015).

Dentre elas a cultivar Marandu é mais conhecida tendo o nome comum de Braquiarião. Marandu que no Guarani, corresponde a novidade, que teve como objetivo uma nova alternativa de forragem para o Cerrado brasileiro (SANCHES, 2003). Ela é uma forrageira de crescimento cespitoso e entouceiramento, com raízes profundas que contribuem com a sobrevivência na estação seca, com bom estabelecimento em aterros e taludes (COSTA, 2004).

2.3 Adubos e adubação

A adubação tem como conceito a prática agrícola que adiciona nutrientes de que uma determinada planta necessita para sobreviver, com o objetivo de aumentar o rendimento das áreas agropecuárias com produtos de boa qualidade nutritiva e seja bem aceito pelas indústrias, tendo o menor incomodo ambiental possível, ou seja, sempre que o solo não consegue nutrir a planta totalmente é preciso recorrer ao uso dos adubos (FAQUIN, 2005).

Os adubos fornecem vários nutrientes que são divididos em macronutrientes e micronutrientes. Os macronutrientes são o nitrogênio, potássio, fósforo, magnésio; cálcio e enxofre. Já os micraonutrientes são o boro, cobre, zinco, ferro, manganês, molibdênio e cloro (FAQUIN, 2005). Todos esses nutrientes são essenciais para o desenvolvimento das plantas, na falta de qualquer nutrientes a produção da planta é limitada, tendo uma boa adubação, corrigindo todos os nutrientes o produtor pode obter uma melhoria da qualidade do seu solo.

A melhoria da qualidade do solo para qualquer sistema de produção, tanto na agricultura quanto na pecuária é de suma importância para se obter aumentos na produção e isso é obtido através de adubações com diferentes fontes de nutrientes.

No solo a disponibilidade de nutriente deve estar devidamente balanceada de acordo com demanda da cultura, tanto em quantidade, tempo e forma (COELHO, 2008). Esses nutrientes são colocados nos solos por algumas práticas agrícolas como a calagem, gessagem e as adubações propriamente dita. Essas práticas tem como finalidade criar um ambiente

favorável para o desenvolvimento das plantas sem que haja perdas de produção por falta de nutrientes.

Nas pastagens o efeito da adubação é o aumento da produção de matéria seca de forragem por unidade de área. A adoção dessa prática agrícola associa as propriedades com um sistema de produção de alto nível tecnológico ou intensivo, porém o sistema extensivo também utiliza a adubação. Nos sistemas intensivos o manejo de aplicação dos adubos ajuda a minimizar danos ao meio ambiente caso aplicados em excesso. Já o extensivo que já é caracterizado por baixa utilização de insumos, deve manejar seu adubo de maneira correta para ter um sistema eficiente (SANTOS, 2010).

2.3.1 Adubo mineral

São adubos que em sua composição contêm compostos inorgânicos, ou seja, não contêm carbono, além de também terem compostos orgânicos sintéticos e artificiais. Estes adubos são divididos em três classes: adubos simples que são constituídos por um composto químico, podendo conter um ou mais nutrientes vegetais, sendo que esses nutrientes podem estar misturados ou não, entre os macronutrientes e micronutrientes; adubos mistos ou misturados que é a mistura de dois ou mais adubos simples e adubos complexos que é mistura de adubos que sofreram um processo tecnológico em que criam dois ou mais compostos químicos (ALCARDE et al., 1998).

2.3.2 Adubo orgânico

A adubação orgânica utiliza fontes alternativas de adubação, com o objetivo de diminuir a adubos minerais na agricultura, isso ocorreu devido ao alto custo da adubação química. Esta adubação ocorre utilizando resíduos de animais, vegetais e outros subprodutos orgânicos. A agropecuária produz vários resíduos considerados orgânicos, que se manejados e aplicados corretamente pode contribuir de forma satisfatória nos sistemas de produção de alimentos, pois eles além de contribuir com o aumento da produção, os resíduos podem melhorar a qualidade química, física e biológica do solo (MONTEIRO et al., 2009).

Existe vários compostos orgânicos que favorecem a produção que podem vir de várias suas origens em animal e vegetal. Dentre elas podemos citar o esterco bovino, cama de frango, vinhaça, torta de filtro e resíduos de suínos.

O esterco de curral que antes não tinha importância nas propriedades passou a ser visto de forma diferente, não apenas como algo que seria descartável na propriedade. Ele passou a ser um adubo orgânico que é utilizado como agente que modifica as condições físicas e químicas de um determinado solo além de melhorar a qualidade do solo (SOUTO et al., 2005).

A cama de frango é um produto que mistura excrementos de aves, penas, fragmentos de material sólido/orgânico e ração (GEWEHR et al., 2009). É utilizada na agropecuária como adubo orgânico, por trazer vários benefícios para o solo e lucro para os produtores. Ela fornece nutrientes para a produção vegetal, melhora a matéria orgânica do solo, aumenta a capacidade de reter e infiltrar água no solo, melhora a capacidade de troca catiônica e a estabilidade estrutural (BRATTI, 2013).

A vinhaça é um subproduto da fabricação de álcool, que é utilizada como adubo nas lavouras de cana-de-açúcar, que quando depositadas no solo, a vinhaça melhora a qualidade física, química e biológica do solo. Quando utilizada como adubo na lavoura nunca deve ultrapassar a capacidade do solo de reter íons, ou seja, as doses devem ser contabilizadas de acordo com as características do solo, pois caso ultrapasse a quantidade de minerais necessários, os minerais podem ser perdidos por lixiviação (SILVA et al., 2006).

A utilização dos dejetos suínos como adubo está crescendo e desenvolvendo em muitas regiões do Brasil, pois antes os dejetos eram apenas um poluente e não tinham nenhuma serventia na agropecuária, depois de vários estudos foi comprovado os benefícios dos dejetos suínos como adubo orgânico. Este dejetos é composto por fezes, urina, restos de ração e água que foi utilizada na higienização da granja, e possui vários nutrientes de muita importância para as plantas, como o fósforo, nitrogênio, cálcio, potássio, magnésio, cobre, enxofre, zinco e boro. Com isso o dejetos traz vários benefícios tanto para os lavoureiros e os pecuaristas, pois reduz a aplicação de adubos minerais, o custo de produção além de diminuir a possibilidade de poluição ambiental (MIYAZAWA; BARBOSA, 2015).

2.3.3 Adubo Organomineral

Os adubos organominerais são produtos resultantes de misturas físicas ou fertilizantes minerais e orgânicos combinados (MARTINS et al., 2016). Estes adubos podem trazer várias vantagens sociais e econômicas, porque quando utilizados na agricultura os adubos são compostos por matéria-prima base resíduos, que iriam ser liberados no ambiente por outros sistemas de produção, mais são destinados às indústrias para a produção dos mesmos. O Brasil tem como a atual política incentivar o reaproveitamento de resíduos sólidos (BENITES et al.,

2010). Esta mistura de adubos minerais com resíduos orgânicos contribui com a diminuição da poluição ambiental, além de melhorar a fertilidade do solo e contribuir com diminuição do uso de adubos convencionais (TEIXEIRA, 2013).

Além disso o adubo organomineral traz alguns benefícios agronômicos para os produtores comparado com o adubo minerais como a redução significativa de perdas de nitrogênio, maior eficiência no fornecimento de fósforo, aumento da microbiota do solo, favorece o crescimento de radicular das plantas (BENITES et al., 2010), reduz a acidez do solo, aumento da retenção de água, menor custo operacional e diminui o risco de erosão (LEVREDO, 2009).

A comercialização e produção dos adubos organominerais e um nicho de mercado agronômico que vem crescendo e a cada dia ganhando espaço para disputar com os adubos minerais. As empresas utilizam materiais orgânicos para a sua produção como o biossólido de esgoto, torta de filtro entre outros.

O biossólido de esgoto e um resíduo das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) que tem como possibilidade ser utilizado como adubo orgânico. Para ser utilizado dessa forma o resíduo tem que passar pela digestão aeróbica, em que os microrganismos aeróbios degradam o composto orgânico. No final da degradação os microrganismos começam a consumir seu próprio protoplasma, pois o resíduo já foi consumido totalmente (FERNANDES, 2000).

Além disso o lodo de esgoto altera as propriedades físicas do solo, melhorando sua densidade, porosidade e capacidade do solo de reter água. Traz também melhoria no nível de fertilidade, aumentando o pH, diminui o teor de alumínio trocável tendo um aumento na CTC (capacidade de troca de cátions) e na disponibilidade de nutrientes. O biossólido também aumenta o crescimento de organismo no solo que contribuem com a ciclagem de elementos (MALTA, 2001).

A torta de filtro e um material orgânico gerado na produção de açúcar, vindo da clarificação do caldo e filtração, ela passou a ser utilizada no plantio da cana, como um adubo com um excelente fonte de fósforo, sendo um material atrativo que as usinas começaram a aproveitar (SPADOTTO; RIBEIRO, 2006).

Este adubo orgânico, pode ou não ser misturado com o adubo mineral, favorece alterações significativas na qualidade química do solo, com o aumento do fósforo, cálcio e nitrogênio tendo assim um acréscimo na capacidade de troca catiônica do solo. Elevando também os teor de carbono orgânico do solo e reduzindo os teores de alumínio trocável (SANTOS et al., 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no Campus Umuarama, localizado na cidade de Uberlândia, MG, na latitude Sul 18° 54', Longitude Oeste 48° 15', com altitude de 843 m. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima na região é do tipo Aw, com períodos bem definidos, inverno frio e seco e verão quente e chuvoso (MENDES, 2001).

A duração foi no total de 82 dias, em que no primeiro momento ocorreu o preparo do solo que durou 14 dias. Depois desse preparo, o solo foi mantido num sistema de incubação por nove dias, realizando assim finalmente a semeadura que ocorreu no dia seguinte. E o último momento do experimento foi considerado como o período de condução propriamente dito que durou 58 dias.

3.2 Caracterização do solo do experimento

O solo utilizado no experimento foi coletado na Fazenda do Glória pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, onde a vegetação no local da coleta é Cerrado, coberto com pastagens, 18° 58' 12"S 48° 12' 28"O. O solo coletado foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico (LVd), onde a coleta consistiu em retirar a camada de 0-20 cm do solo, que posteriormente foi seco ao ar e peneirado em peneira de 2mm. Depois de peneirado, coletou-se 10 amostras simples, que deram origem a uma amostra composta que foi enviada para LABAS/ICIAG/UFU para análise completa.

Tabela 1 - Análise química do solo (LATOSSOLO VERMELHO distrófico) utilizado no experimento

Análise	Unidade	Valor
PH H ₂ O	-	5,6
P meh ⁻¹	mg dm ⁻³	0,7
K ⁺	mg dm ⁻³	16
S-SO ₄ ²⁻	mg dm ⁻³	3
K ⁺	cmol _c dm ⁻³	0,04
Ca ²⁺	cmol _c dm ⁻³	0,7
Mg ²⁺	cmol _c dm ⁻³	0,7
Al ³⁺	cmol _c dm ⁻³	0,2
M.O.	dagkg ⁻¹	2,3
C.O.	dagkg ⁻¹	1,3
SB	-	1,44
T	-	1,59
T	-	4,54
B	mg dm ⁻³	0,21
Cu	mg dm ⁻³	0,7
Fe	mg dm ⁻³	45
Mn	mg dm ⁻³	1,8
Zn	mg dm ⁻³	0,3

Fonte: O autor.

O ensaio foi implantado no sistema de delineamento estatístico de blocos casualizados, onde o experimento foi constituído de sete tratamentos com três repetições no esquema fatorial de 2 x 3 +1, onde se utilizou duas fontes de adubos organominerias em três diferentes doses com um adição do adubo mineral, sendo o mesmo composto por três vasos. Cada vaso foi composto por 5 Kg de solo que foi devidamente preparado.

Ocorreu a utilização de três adubos diferentes, em que dois deles eram adubos organominerais e o terceiro era um adubo mineral comum. Os dois primeiros eram formulados de 5-17-10, onde eles também eram constituídos de 0,1% de boro, 3% de silício e 8% de carbono orgânico total (COT). Entre os adubos organominerais a principal diferença foi relação as suas fontes, em que um tinha como fonte a torta de filtro e o outro lodo de esgoto, sendo esses adubos produzidos pela empresa Geociclo localizada em Uberlândia-MG.

O adubo mineral utilizado, foi preparado com diferentes fontes de adubos minerais, para se criar uma formulação idêntica aos organominerais. Para suprir os nutrientes, foi utilizado a ureia (45% de nitrogênio), superfosfato triplo (41% de P_2O_5), cloreto de potássio (60% de K_2O), ácido bórico (17% de boro) e wollastonita (24% de silício).

As doses dos fertilizantes organominerais foram definidas de acordo com a referência do teor de P_2O_5 do solo seguindo a “Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais” (ALVES et al., 1999), da forma que a dose 100% seja correspondente a 120 kg ha^{-1} dos adubos para suprir o que a *Urochloa brizantha* necessita para se desenvolver de forma eficiente e as outras doses foram com relação a esta dose de 100%. Com relação ao fertilizante mineral utilizou somente a dose de 100% para efeito do experimento. Enfim, de acordo com a recomendação foi utilizados a quantidade de 5,28g dos formulados que corresponde a dose de 100% (120 kg ha^{-1}), em que para as demais doses este valor foi multiplicado ou dividido pelo dobro. Tendo assim o seguintes tratamentos encontrados na tabela 2.

Tabela 2 - Tratamentos correspondente as fontes de adubos e suas doses para adubação da *Urochloa brizantha* cultivar Marandu

Adubos(tratamentos)	*Percentual de Fosforo (%)	Doses de P_2O_5 (kg ha^{-1})
T1. Adubo organomineral de Lodo de esgoto (LE)	50	60
T2. Adubo organomineral de Lodo de esgoto (LE)	100	120
T3. Adubo organomineral de Lodo de esgoto (LE)	150	180
T4. Adubo organomineral de torta de filtro (TF)	50	60
T5. Adubo organomineral de torta de filtro (TF)	100	120
T6. Adubo organomineral de torta de filtro (TF)	150	180
T7. Adubo mineral (M)	100	120

Fonte: O autor.

*Percentual de fósforo em relação a 100% da dose (120 kg ha^{-1}) recomendada de acordo com “Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais” (ALVES et al., 1999).

No final do preparo do solo foi feito a adubação de forma circular dentro do vaso aproximadamente a 3cm de profundidade e posteriormente após a determinação da capacidade de campo do solo foi realizado a irrigação do experimento dando início ao período de incubação do experimento. A irrigação foi dívida em três momentos: o primeiro foi na incubação, onde os vasos são irrigados a cada dois dias até atingir a capacidade de campo do solo; o segundo momento durou 10 dias após a semeadura, colocando em torno de 300 a 400ml de água e por

último nos dias subsequentes do experimento a irrigação era por volta de 200 a 300ml de água, sendo que no dois últimos momentos respectivamente, a irrigação era diária.

Na semeadura utilizou-se 15 sementes por vaso, realizando a mesma com uma profundidade aproximadamente a 1cm de forma que sementes ficassem dentro do círculo da adubação. Na condução, após 25 dias de semeadura ocorreu o raleio de forma que apenas ficassem quatro plantas por vaso o mais espaçado possível entre elas, para evitar que ocorresse competição por nutrientes ao decorrer do experimento.

3.3 Variáveis fitotécnicas

Para determinar o número de perfilhos foi realizado a contagem de forma natural dentro de cada vaso, sendo subtraído um total de quatro perfilhos devido ser o número inicial de plantas no vaso. A determinação por parcela foi feita a partir da soma do número total de perfilhos em cada vaso dividido pelo número de vasos.

Para a altura de plantas foram adotados dois métodos diferentes. O primeiro método foi a medição das seis maiores folhas de cada vaso, e posteriormente realizado o cálculo médio para a parcela. Já o segundo método consistiu na obtenção do tamanho das plantas de forma mais direta, onde-se utiliza uma folha A4, que é colocada sobre as plantas do vaso, depois utilizando uma régua e medido a distância obtida da altura do solo até onde a folha está localizada. Esta altura das plantas também foi determinada para cada parcela.

Já referente aos valores de clorofila a e b, estes foram adquiridos de forma indireta onde foi utilizado o aparelho Clorofilog, da marca Falker. A obtenção foi feita escolhendo-se dez pontos aleatórios na parcela, por volta das 12 horas para evitar interferência do sol. Os clorofilômetros são aparelhos que indicam, sem a perda de material vegetal, quais são os teores de clorofila a partir de propriedades óticas das folhas (COSTA et al., 2009). Os valores obtidos são próprios do instrumento e não apresentam unidade de medida.

O corte das plantas foi realizado a 5cm do solo, onde foi possível saber os valores de massa fresca após o material ser colocado em sacos e devidamente pesados. Já para massa seca foi necessário colocar o material em uma estufa por 72 horas, em uma temperatura de 65 °C, depois com todo material seco, o mesmo foi pesado. Tanto para massa fresca e massa seca foi feito a média para a parcela, somando os valores de cada vaso e dividindo pelo número de vasos.

3.4 Análise estatística dos dados

As análises estatística do trabalho foi feita pelo programa Assistat (2017), tendo como resultados colocados nas tabelas 3,4, 5 e 6. Onde foi feito a análise de variância, onde ocorreu o teste de Tukey com significância de 5% e teste de Dunnett, para todas as características avaliadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do experimento com relação as variáveis fitotécnicas avaliadas foram obtidos de forma que a primeira variável apresentada na tabela 3, que e em relação ao número de perfilhos obtidos. Primeiramente é importante destacar que não houve interação entre as doses e fontes, entretanto observando apenas as duas fontes de adubos organominerais, temos que não houve diferença estatística entre elas, dados esses que são diferentes com os obtidos por Oliveira (2017), onde ele obteve diferença na produção de perfilhos em *Urochoa brizantha* utilizando diferentes fontes de adubos organominerais.

O contrário acontece entre as doses, onde que a maior dose apresentou o melhor resultados comparado com as demais doses dos adubos. Já com relação ao mineral, onde foi feito do teste de Dunnet teve uma diferença positiva, em que o tratamento em que utilizou o adubo com a fonte de torta de filtro e com a dose de 150%, ele se sobressaiu com relação a adubação mineral convencional produzindo mais perfilhos.

Tabela 3 - Resultados médios obtidos para o número de perfilhos da *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Número de Perfilhos [#]				
Fontes	Doses (%)			Média
	50	100	150	
LE	11,17*	14,67	15,67	13,83a
TF	11,44*	13,91	17,86*	14,41a
M		14,50		
Média	11,31C	14,29B	16,76A	
CV	9,36			

Fonte: O autor.

[#] Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; * média difere-se da testemunha pelo teste de Dunnet a 0,05 de significância.

Oliveira (2017), obteve resultados semelhantes com a adubação organomineral em *Urochoa brizantha*, onde ocorre um aumento do número de perfilhos nas maiores doses, o mesmo aconteceu no experimento de Lopes et al. (2014), para plantas forrageiras em que eles afirmam que isso acontece devido a reação que os adubos organominerais em maior disponibilidade causam nas plantas, onde eles estimulam a quebra de gemas dormentes, presentes nas plantas.

Com relação as fontes e importante destacar que a uma diferença entre as fontes onde a fonte torta de filtro se sobressaiu com relação ao lodo de esgoto, resultado esse que não corrobora com os valores encontrados por Resende (2017), onde não foi encontrada diferença na produção de massa úmida. Já as doses, a melhor dose encontrada para se obter maior massa úmida e a de 150%.

Com relação a segunda variável da tabela 4, que é a massa seca não foi obtido também uma interação entre doses e fontes, tendo apenas a diferença estatística entre as doses, onde novamente a dose de 150% se apresentou melhor que as outras, porém tendo como opção a 100%.

Tabela 4 - Resultados médios obtidos para massa úmida e seca, respectivamente, da *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Fontes	Massa úmida [#]				Massa seca [#]			
	Doses (%)				Doses (%)			
	50	100	150	Média	50	100	150	Média
LE	76,29*	106,08	116,16	99,51b	17,65*	22,37	25,28	21,77a
TF	77,65*	112,11	138,52	109,27a	20,26	23,08	24,97	22,77a
M		106,42				25,27		
Média	76,97C	109,10B	127,10A		18,95B	22,73AB	25,13A	
CV	9,4				15,4			

Fonte: O autor.

[#] Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; * média difere-se da testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância.

Oliveira (2017), encontrou valores diferentes com os encontrados, onde ele observou uma diferença entre de produção de massa seca com duas diferentes fontes de adubos organominerais em *Urochloa brizantha*, entretanto ele obteve dados onde a uma maior produção, onde foi utilizado as maiores doses desses mesmos adubos. Pereira (2016) e Teixeira et al. (2011), encontrara o mesmo para o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e plantas forrageiras respectivamente, em que esses autores afirmam que a uma acréscimo de massa seca na presença de mais adubo organomineral no solo.

Com respeito ao teste de Dunnet, não houve diferença estatística entre a adubação mineral e organomineral, valores esses que são o contrário do que foi encontrado por Resende (2017), em que ele afirma que a uma diferença de produção de massa seca entre essas adubações, dados esses que já tinham sido afirmados por Monterio et al. (1995).

As outras duas variáveis que foram avaliadas (Tabela 5), que são as alturas, também não tiveram interação entre suas respectivas doses e fontes. Porém, a primeira altura avaliada apresentou um resultado não esperado, em que as alturas maiores foram encontradas nas doses 50%, ou seja, a planta se cresceu mais com a menor dose. Já com relação ao segundo método (média das seis maiores folhas), não houve diferença entre as doses de altura. Resultados que são diferentes dos encontrados por Resende (2017), onde ele encontrou valores maiores de altura em *Urochloa brizantha*, para os dois métodos onde a adubação organomineral foi maior.

Oliveira (2017), descobriu valores parecidos com os observados para altura da *Urochloa brizantha*, em que utilizando doses médias de adubos organominerais ele obteve maiores valores de altura, porém isso foi explicado por ele, onde seu experimento também avaliava a irrigação, e seu fornecimento de água era diferenciado entre os tratamentos. No caso do experimento, no método da folha A4 se tem duas explicações. A primeira explicação é que as plantas que receberam maiores doses, focaram seus foto assimilados para produção de perfilhos, tendo um menor crescimento. A segunda explicação é que o método da folha A4, não foi capaz de medir a planta corretamente.

Tabela 5 - Resultados médios obtidos de altura para dois métodos diferentes de avaliação na *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Fontes	Altura pelo método da folha A4 [#]				Altura pelo método das seis maiores folhas [#]			
	Doses (%)				Doses (%)			
	50	100	150	Média	50	100	150	Média
LE	82,25	82,83	70,25*	78,44a	52,42	50,58	53,96	52,32a
TF	89,00	80,58	74,33*	74,33a	52,61	51,98	54,23	52,94a
M		89,33				53,23		
Média	85,62A	81,70A	72,29B		52,51A	51,28A	54,10A	
CV	7,98				8,01			

Fonte: O autor.

[#] Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; * média difere-se da testemunha pelo teste de Dunnet a 0,05 de significância.

Enfim, as últimas variáveis avaliadas que são os teores de clorofila a e b, obtiveram resultados diferentes entre elas, onde que os teores de clorofila b se interagiram entre eles, o contrário do que foi encontrado nos teores de clorofila a. Observando primeiramente os valores de clorofila a, houve uma diferença entre as fontes nos teores de clorofila a, onde que a fonte de torta de filtro se sobressaiu com relação a fonte de lodo de esgoto. Com relação ao adicional, não foi encontrado um diferença entre a adubação mineral e organomineral, nos teores de clorofila a, resultado esse que corrobora com os encontrados por Resende (2015), também para *Urochloa brizantha*.

Tabela 6 - Resultados médios obtidos de clorofila a e clorofila b de avaliação na *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Fontes	Clorofila a [#]				Clorofila b [#]		
	Doses (%)				Doses (%)		
	50	100	150	Média	50	100	150
LE	29,4	28,07	27,01	28,16b	6,99aA	5,69bA	5,80bA
TF	30,32	30,01	31,88	30,73a	6,98aA	7,19aA	7,98aA
M		30,15				7,07	
Média	29,86A	29,04A	29,44A				
CV	5,97			11,82			

Fonte: O autor.

[#] Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; * média difere-se da testemunha pelo teste de Dunnet a 0,05 de significância.

Analisando os resultados de clorofila b, é importante destacar que para duas doses que são elas a de 100 e 150%, a fonte torta de filtro foi superior a fonte de lodo de esgoto, sendo essa a melhor opção para essa variável. Já com relação ao teste de Dunnet, não foi encontrado resultados onde que ocorresse uma diferença entre as adubações, resultado esse contrário do que foi encontrado por Resende (2015), onde ele encontrou diferença entre as adubações mineral e organomineral para os teores de clorofila na *Urochloa brizantha*.

Com relação a essas últimas variáveis, é importante destacar que tradicionalmente o teor de clorofila a é superior ao teor de clorofila b, isso por volta de 3 a 4 vezes. Isso é geralmente uma característica fotossintética das plantas do grupo C4, grupo esse em que a *Urochloa brizantha* se encaixa (MONTEITH, 1978). Essa característica, ocorre pelo simples motivo de que plantas de sol, possuem menor quantidade de moléculas de clorofila por cloroplasto em uma visão geral com as demais plantas, principalmente a clorofila b, por isso que essas plantas não empregam energia na produção de pigmentos coletores de energia, devido eles se desenvolverem em lugares com muita luminosidade (SALISBURY; ROSS, 1991).

5 CONCLUSÃO

Concluindo a adubação organomineral não influencia na nutrição da *Urochoa brizantha* cv. Marandu na maioria das variáveis fitotécnicas avaliadas. Tendo influência com relação às diferenças das fontes utilizadas, apenas nas variáveis de número de perfilhos e massa úmida com o tratamento 6 (torta de filtro – 150%) sendo que para essa dose, a mesma foi superior em quase todas as variáveis.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. J. et al. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. Londrina: Fundeppec, 2008.
- ALVES, V. M. C. et al. Milho. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5**. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 381-383.
- ARCADE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; LOPES, A. S. **Os Adubos e a eficiência das adubações**. 3. ed. São Paulo: ANDA, 1998. 35 p. (Boletim Técnico, 3).
- BARCELOS, A. F. et al. **Adubação de capins do gênero *Brachiaria***. Empresa de pesquisa Agropecuária de Minas Gerais- EPAMIG, Belo Horizonte, 2011, p. 1-86.
- BENITES, V. M. et al. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari. **Anais...** Viçosa: SBCS, 2010.
- BRASIL. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/copy2_of_DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2016.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- BRASIL. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. **Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2017.pdf. Acesso em: 18 jun. 2018.
- COELHO, A. M. **Cultivo do sorgo: nutrição e adubação**. 9. ed. Brasília, DF: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2015. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8301&p_r_p_-996514994_topicoId=9204> Acesso em: 18 ago. 2018.
- COSTA, K. A. P. et al. Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (H. Rich) Stapf sob doses de nitrogênio. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1578-1585, nov./dez., 2009.
- COSTA, N. L. et al. **Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu à regimes de corte**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 3 p. (Comunicado Técnico, 279).

DIAS-FILHO, M. B. **Uso de pastagens para produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro.** Belém, PA: EMBRAPA- Amazônia Oriental, 2016. 44 p. (EMBRAPA-Amazônia Oriental. Documentos, 418).

DO VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. *Ceres*, Pelotas, v. 56, n. 4, 2015.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas: curso de pós graduação “Lato Sensu”** (Especialização) a distância: solos e meio ambiente. Lavras, MG: UFLA, 2005.

FERNANDES, F. Tratamento de esgoto e geração de lodo. In: BETTIOL, W; CAMARGO, O. A. (Ed.). **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 45-67.

GEWEHR, C. et al. Rendimento do capim elefante com adubação orgânica para uso em cama de aviário. *Revista Brasileira de Agroecologia*, [S.l.], v. 5, n. 1, 2010.

GOMES, R. C. et al. Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento In: MEDEIROS, R. S.; GOMES, R. C; BUNGENSTAB, D. J.; **Nutrição de bovinos de corte fundamentos e aplicações**, Brasília, DF: EMBRAPA, 2015. cap. 9, p. 1-178.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal.** Rio de Janeiro, 2015. v. 43.

LEVRERO, C. R. Fertilizante organomineral: a service do mundo. In: FÓRUM ABISOLO, 2009. *Anais...* [S.l.]: ABISOLO, 2009.

LOPES, M. N. et al. Características morfogênicas de dois tipos de perfilhos e produção de biomassa do capim-massai adubado com nitrogênio durante o estabelecimento. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, n. 5, p. 666-677, 2014.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte bovina no brasil e a importância do crédito rural. *Informações econômicas*, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 83-95, 2006.

MACHADO, L. A. Z. et al. **Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte.** São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010.

MALTA, T. S. **Aplicação de lodos de estações de tratamento de esgotos na agricultura: estudo do caso do município de Rio das Ostras - RJ.** 2001. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

MARTINS, D. C. et al. Características agronômicas de milho adubado com fertilizantes organominerais a base de cama de frango e fosfatos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31, 2016, Bento Gonçalves. *Anais...* Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

MEDEIROS, L. T. **Pastagem de Brachiaria Brizantha fertirrigada com dejetos líquidos de suínos.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2004. p. 97.

MENDES, P. C. **Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG.** 2001. 250 f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. C. **Dejeto Líquido de suíno como fertilizante orgânico método simplificado.** Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2015.

MONTEIRO, F. A. et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. Cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de micronutrientes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n.1, p. 135-141, jan./abr. 1995.

MONTEITH, J. L. Reassessment of maximum growth rates for C3 and C4 crops. **Exp. Agric.**, Local, v. 14, p. 1-5, 1978.

NUNES, S. G. et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1985, p. 31.

OLIVEIRA, R G. **Fertilizantes organominerais no crescimento e valor nutritivo de Urochloa brizantha, em diferentes umidades do solo.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, 2017.

PANETTO, J. C. C. et al. **Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro:** sumário brasileiro de touros: resultado do teste de progênie 8a prova de pré-seleção de touros. Juíz de Fora, MG: EMBRAPA Gado de Leite, 2017, p. 1-98. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 202).

PEREIRA, G. A. C. **Adubação de capim-elefante com composto orgânico produzido com resíduos animais.** 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE, 2016.

RESENDE JÚNIOR, J. C. et al. **Biossólido na nutrição de Urochloa brizantha cv. Marandu.** 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

ROYO, J. Adubação organomineral reduz aplicações em 40%. **Jornal dia de campo**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em : <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21891&secao=Agrotemas>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SALISBURY, F.B., ROSS, C. W. **Plant physiology.** 3 ed. California, Belmont: Wadsworth Publishing Company. 1991. 692 p.

SANCHES, A. B. **Efeitos do silicato de cálcio nos atributos químicos do solo e planta, produção e qualidade em capim-braquiário [Brachiaria brizantha (Hoeschst ex. A. Rich) Stapf. Cv. Marandu] sob intensidades de pastejo.** 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, D. H. et al. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB. 443-449, 2011.

SANTOS, M. E. R. **Adubação de pastagens**: possibilidade de utilização. Goiânia: Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, 2010.

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. **Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático**. [S.l.: s.n.], 2007.

SILVA, S. C.; JÚNIOR, D. N. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG v. 36, p. 122-138, 2007.

SILVA, S. F.; FERRARI, J. L. **Descrição botânica, distribuição geográfica e potencialidades de uso da brachiaria brizantha (hochst. ex. a. rich) stapf**. **Enciclopédia biosfera**. Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2012.

SOUTO, P. C. et al. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.l.], p. 125-130, 2005.

SPADOTTO, C. A., RIBEIRO, W. C. (Ed.). **Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria**. Botucatu: FEPAF, 2006. 319 p.

TEIXEIRA, F. A. et al. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum/Animal Sciences**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011.

TEIXEIRA, W. G. **Biodisponibilidade de fósforo e potássio de fertilizantes mineral e organomineral**. 2013. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 127-138, 2000.