



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA –
CITA



**Valor nutricional e ciclagem de nutrientes de pastagem
Urochloa brizantha com esterco de galinha poedeira (*Gallus
gallus domesticus*) na Amazônia Ocidental**

ÂNGELO LUIZ VALENTE DE FIGUEIREDO

RIO BRANCO, AC
JUNHO DE 2018.

ÂNGELO LUIZ VALENTE DE FIGUEIREDO

**VALOR NUTRICIONAL E CICLAGEM DE NUTRIENTES
DE PASTAGEM *UROCHLOA BRIZANTHA* COM
ESTERCO DE GALINHA POEDEIRA (*GALLUS GALLUS
DOMESTICUS*) NA AMAZÔNIA OCIDENTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia, da Universidade Federal do Acre, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências e Inovação Tecnológica**.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes

Coorientadora: Profa. Dra. Betina Raquel Cunha dos Santos

RIO BRANCO, AC
JUNHO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E
TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA – CITA

DESEMPENHO E CICLAGEM DE NUTRIENTES DE
PASTAGEM UROCHLOA BRIZANTHA COM ESTERCO
DE GALINHA POEDEIRA (*GALLUS GALLUS*
***DOMESTICUS*) NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

ANGELO LUIZ VALENTE DE FIGUEIREDO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: _____

Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes
Ufac

Profa. Dra. Bruna Laurindo Rosa
Ufac

Prof. Dr. Josimar Batista Ferreira
Ufac

JOÃO TOTA

Há tanta suavidade em
nada dizer e tudo entender.
Fernando Pessoa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao grande arquiteto do universo, Deus, por te guiado meus passos para alcançar minhas conquistas. Minha família por prestar o apoio necessário nessa nova etapa da minha vida, meu pai Luiz Helosman por seu apoio, minha mãe Ângela Valente pelos seus conselhos, meus irmãos Diogo pelo apoio aqui em Rio Branco e seus ensinamentos, Priscila e Helosman pelo companheirismo e paciência comigo. E durante este biênio tive, a felicidade de formar minha família que acreditou e sonhou junto comigo meu muito obrigado Samili Taiane e minha herdeira Maria Alice, esse ano tive o prazer e felicidade de aumentar meus laços familiares ingressando na família Araújo e Almeida, obrigado senhor Tiago e dona Vânia meus agradecimentos pela compreensão e apoio prestados durante este período. Meu sincero agradecimento ao meu orientador e amigo Fábio Augusto Gomes, e a minha coorientadora Betina Raquel Cunha dos Santos, a instituição de ensino Ufac e a Capes pelo apoio estrutural para viabilizar este programa de mestrado Ciência Inovação e Tecnologia para a Amazônia (Cita) e ajudar no desenvolvimento técnico e científico do estado do Acre.

EPÍGRAFE

*“Eu quase que nada sei. Mas
desconfio de muita coisa.”*

Guimarães Rosas

RESUMO

A pecuária no Brasil apresenta uma característica diferencial em relação a outros países que é a produção de bovinos predominantemente a pasto, contribuindo para uma maior qualidade dos produtos gerados e possibilitando que o país figure como o maior exportador mundial de carne. Entretanto, estima-se que 20 a 40 milhões de hectares de pastos estão degradados ou em processo de degradação, levando a uma menor produtividade e ao aumento do desmatamento. Diante desse cenário é de fundamental importância o uso de práticas de manejo que contemplem um incremento da matéria orgânica do solo, como forma de fertilização e prevenção do processo de degradação. Assim este estudo objetivou avaliar o uso de esterco de galinha poedeira no aporte de liteira e de nutrientes em sistemas de produção de forragem de *Urochloa brizantha* no município de Cruzeiro do Sul, Acre. O experimento foi conduzido na Granja Carijó, onde foi realizada a recuperação de uma área de 120 m² de *Urochloa brizantha* (parcelas de 15 x 8m), em um delineamento em blocos casualizados completos com cinco repetições e quatro tratamentos: esterco diluído, esterco *in natura*, adubação convencional (NPK) e sem adubação. Foram determinadas a taxa de decomposição da biomassa e o percentual de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro. Os resultados encontrados indicaram que o tratamento que propiciou uma ciclagem de nutrientes mais eficiente foi o de esterco diluído, por outro lado o tratamento com ureia apresentou a menor eficiência. A adubação orgânica foi mais eficiente na promoção da ciclagem de nutrientes.

Palavras-chave: Adubações orgânicas; Tempo de meia vida; Ureia.

ABSTRACT

Brazil has a differential characteristic in relation to other countries, which is cattle production predominantly grazing, contributing to a higher quality of the products generated and enabling the country to be the largest exporter of meat in the world. However, it is estimated that 20 to 40 million hectares are degraded or in the process of degradation, leading to lower productivity and increased deforestation. In view of this scenario, it is of fundamental importance to use management practices that contemplate an increase of soil organic matter as a form of fertilization and prevention of the degradation process. The objective of this study was to evaluate the use of poultry manure, litter and nutrient supplementation in forage production systems of *Urochloa brizantha* in the municipality of Cruzeiro do Sul, AC. The experiment was carried out at Granja Carijó, where a 120 m² area of *Urochloa brizantha* (15 x 8m plots) was recovered in a complete randomized block design with five replicates and four treatments: diluted manure, manure, fertilization conventional and without fertilization. The biomass decomposition rate and % dry matter, mineral matter, organic matter, crude protein, acid detergent fiber and neutral detergent fiber were determined. The results indicated that the treatment that provided a more efficient nutrient cycling was that of diluted manure, on the other hand the treatment with urea presented the lowest efficiency. Organic fertilization was more efficient in promoting nutrient cycling.

Keywords: Organic fertilizers; Urea; Half-life time.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.	Imagem aérea da área do experimento 27
Figura 2.	Saco de decomposição ou litter bag. (Imagem: Ângelo Luiz) 29
Figura 3.	Saco de decomposição ou litter bag. (Imagem: Ângelo Luiz) 29
Figura 4.	Avaliação da perda de massa em função do tempo no 33 tratamento esterco <i>in natura</i>
Figura 5.	Avaliação da perda de massa em função do tempo no 34 tratamento esterco diluído.
Figura 6.	Avaliação da perda de massa em função do tempo no 34 tratamento adubação mineral.
Figura 7.	Avaliação da perda de massa em função do tempo no 35 tratamento testemunha.
Figura 8.	Nível de matéria seca para os tratamentos Esterco Diluído, 36 Esterco <i>in natura</i> , Ureia e Testemunha.
Figura 9.	Nível de proteína bruta para os tratamentos Esterco Diluído, 38 Esterco <i>in natura</i> , Ureia e Testemunha
Figura 10.	Nível de fibra em detergente neutro para os tratamentos 40 Esterco Diluído, Esterco <i>in natura</i> , Ureia e Testemunha
Figura 11.	Nível de fibra em detergente ácido para os tratamentos, 41 Esterco <i>in natura</i> , Ureia e Testemunha
Figura 12.	Nível de minerais para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco 43 <i>in natura</i> , Ureia e Testemunha

LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Perda de massa (gramas) em diferentes datas (8, 15, 30, 60 e 90 dias) para os tratamentos.	31
Tabela 2. Tempo de meia vida para diferentes os tratamentos.	32

LISTA DE ABREVIATURAS

Af: Tropical Úmido

M.O: Matéria Orgânica

FDN: Fibra em detergente neutro

FDA: Fibra em detergente ácido

PB: Proteína bruta

MT: Percentual da biomassa remanescente

MI: Matéria Inicial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 CENÁRIO DAS PASTAGENS BRASILEIRAS	16
2.2. DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS.....	18
2.3 ADUBAÇÕES DE PASTAGENS	21
2.4 AVICULTURA E POTENCIALIDADE DO USO DE RESÍDUOS	23
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 CARACTERIZAÇÕES EDAFOCLIMÁTICA DA ÁREA.....	25
3.2 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM	26
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	27
3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS:.....	28
3.4.1 Bromatológicas	28
3.4.2 Ciclagem de Nutrientes	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 CICLAGEM DE NUTRIENTES	31
4.2 BROMATOLOGIA MATÉRIA SECA	35
4.3 PROTEÍNA BRUTA:	37
4.4 FIBRAS.....	39
5 CONCLUSÕES	44
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira está colocando a prova os produtores de carne e leite, pois as leis ambientais estão cada vez mais rígidas, comprometendo a abertura de novas áreas e obrigando os produtores a adquirir tecnologia (DIAS FILHO, 2011). Junta-se a isso a preocupação sobre o impacto ambiental que a população vem desenvolvendo, nesse prisma o Brasil, em 2009, era responsável por 5% das emissões mundiais de gases do efeito estufa (VIOLA, 2009), e de acordo com estimativas de 2004, tem cerca 75% de suas emissões oriundas das mudanças no uso da terra e da agricultura e pecuária (YU, 2004).

Ao Brasil pertence o título de segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina, possuímos um rebanho de 212,34 milhões de cabeças de gado, ocupando uma área de 167 milhões de hectares de pasto com uma taxa de lotação de 1,25 cabeças por hectare, e uma taxa de desfrute de 18,78%, produzindo 9,56 de tonelada equivalente carcaça. (IBGE, 2015).

A bovinocultura de corte brasileira é caracterizada pela criação de rebanhos a pasto. Dentre as raças de interesse para a produção de carne no Brasil, destacam-se as zebuínas (*Bos indicus*) com uma representatividade de 80% do total do rebanho, sendo o Nelore o mais relevante, com 90% desta parcela (ABIEC, 2016). Os sistemas de produção de bovinos no Brasil, em sua grande maioria, são extrativistas que geram um quadro de degradação das pastagens.

A degradação para Macedo & Zimmer (1993) “[...] um processo evolutivo da perda do vigor, de produtividade, da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e a qualidade exigida pelos animais, bem como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais em razão de manejos inadequados [...]”.

A preocupação com a degradação de pastagens já vem sendo alertado por Alcântara et al. (2000), pois com os avanços da degradação do solo brasileiro torna fundamental o uso de práticas de manejo da matéria orgânica no solo, como forma de fertilização e prevenção de degradação das áreas. Muitas vantagens ficam evidenciadas quando realizamos a recuperação de pastos degradados; como a menor incidência de

pragas e doenças, um aumento na produção e na produtividade e uma redução nos impactos ambientais que a produção gera (KICHEL; KICHEK, 2009).

A adubação de pastagens tem por objetivo atender à demanda nutricional das plantas para o estabelecimento e manutenção das forrageiras. A adubação de pastagem visa repor e tornar as condições do sistema solo planta favorável ao bom desempenho da forragem, tendo em vista que o maior teor de matéria seca permite suprir o bovino de forma mais eficiente (CORSI, 1994). Uma forragem de qualidade deve fornecer ao animal, energia digerível, proteínas, vitaminas e minerais. Para propiciar um balanço positivo, para o animal e a forrageira ter um grande poder de rebrota (VEIGA, 2000).

Os insumos utilizados na reforma de pasto podem ser de origem mineral e orgânica. Porém, na maioria das vezes o que determina essa tomada de decisão é o custo e a disponibilidade do nitrogênio. Desse modo, a ureia em grande parte das vezes leva vantagem, pois tem o custo do kg do nitrogênio menor que as outras fontes. A formulação mineral é mais amplamente utilizada por ter uma oferta, uniformidade e constância bem definida. No entanto a utilização de adubação mineral em pastagem é uma técnica cara, porém eficiente. (FOGEL et al., 2013)

No entanto o principal fator limitante, do uso de adubos inorgânicos são adubos obtidos a partir de extração mineral ou refino do petróleo, recursos finitos e causam danos na microbiota do solo. Ocasionalmente com isso uma incomodidade ecológica com produtos que foram cultivados com insumos de origem inorgânica. Devido à população estar cada vez mais preocupada com a forma e origem do alimento que chega à sua mesa (FOGAÇA 2016).

Por outro lado, uma alternativa é a utilização de resíduos orgânicos, que deve ser utilizado sempre que possível é economicamente viável. A adição desses produtos melhora as qualidades físicas e biológicas do solo; redução do processo erosivo, maior disponibilidade de nutrientes, maior retenção de água, estimulação da atividade biológica, menor oscilação térmica, melhora a infiltração de água e possibilita uma maior agregação do solo (SANTIAGO 2017).

Um dos promotores dessas melhorias é o esterco de poedeira devido sua grande quantidade de N (nitrogênio) vem tendo um aumento na sua utilização (FIGUEROA et al., 2012). O esterco de galinha propicia também um aumento na diversidade de micro-

organismos úteis, que agem na solubilização de fertilizantes diversos, de maneira a liberar os nutrientes para as plantas. O uso de dejetos de aves aumenta os teores de matéria orgânica com isso melhorando a estruturação do solo, favorecendo a atividade microbiana e originando uma melhor capacidade de troca catiônica, devido sua baixa relação carbono/nitrogênio (SANTOS et al., 2010).

A reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal forma um composto com alto poder de nutrição de plantas. Devemos conhecer a matéria-prima e o material-base, análise dos compostos. Os compostos produzidos devem apresentar alta qualidade para serem considerados como condicionadores de solo (GODOY, 2016).

A matéria orgânica favorece a ciclagem de nutrientes, referentes ao ciclo dos mesmos que são absorvidos pelas raízes das plantas no solo, que ao se decomporem, voltam a disponibilizar esses nutrientes nas camadas mais superficiais facilitando sua absorção pelas plantas. Ciclo de carbono nos seres vivos no qual o dióxido de carbono é fixado por fotossíntese, de modo a formar nutrientes orgânicos, e por fim é restituído ao estado inorgânico pela respiração e decomposição protoplásmica. C. série contínua de processos naturais pela qual o nitrogênio passa por estações sucessivas no ar, solo e organismos e que envolve decomposição, fixação de nitrogênio, nitrificação e desnitrificação (MATOS, et al., 2005).

O trabalho visou avaliar o uso de esterco de galinha poedeira no aporte de liteira e de nutrientes, taxa de decomposição e composição bromatológica, no município de Cruzeiro do Sul – AC.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CENÁRIO DAS PASTAGENS BRASILEIRAS

O Brasil começou sua exploração agrícola em meados do século 16, na província de São Vicente região sudeste da nação (MARIANTE; CAVALCANTE, 2000; PRIMO, 2004). O gado não era submetido a quase nenhum manejo, sua criação era realizada em pastagens extensivas, várias vezes eram queimadas para mineralizar o restante da matéria orgânica (VALVERDE, 1967). A captura desses animais era realizada de forma homérica com lanças e balas, modelo que se perpetuou até meados do século 18 (DANIEL, 2004).

A migração para as pastagens plantadas se iniciou em por volta do século 20 com o plantio de forrageiras, no entanto a pecuária ainda era tratada de forma amadora com a utilização de poucos insumos, não permitindo melhoria nos níveis técnicos de produção. Isso contribuiu muito para a formação cultural dos pecuaristas quanto à forma de tratar o pasto, o sucesso seria alcançado mesmo com pouca infraestrutura, baixa qualificação na mão de obra é reduzido uso de insumos (DIAS-FILHO, 2014).

Devido a isso pecuária de corte foi jogada a áreas marginais, com pouca infraestrutura de escoamento, a atividade se tornou a melhor saída para se adquirir e manter grandes extensões de terra com baixo investimento. Assim, a pecuária, em especial a criação de bovinos de corte em pastagens, vem sendo, desde os tempos coloniais, a atividade preferencial na ocupação de áreas de fronteira agrícola (DIAS-FILHO, 2011; SILVA, 1997; VALVERDE, 1967).

Com a soma de todos esses fatores foi criado um perfil de produtores extrativistas onde se sugava o máximo possível e depois migrava para uma nova área. A principal consequência danosa desse cenário tem sido a alta incidência de pastagens degradadas no País e a estigmatização da pecuária desenvolvida em pastagens como uma atividade ineficiente, improdutiva e essencialmente nociva ao meio ambiente (DIAS-FILHO, 2014).

Para Bastos (1934) “[... o primeiro negócio do mundo é uma fazenda bem administrada; o segundo, uma fazenda mal administrada; e o terceiro, uma fazenda mesmo sem administração...]”

Porém na década de 90 começou o processo de tecnificação da pecuária com o uso de novas tecnologias está buscando cada vez uma verticalização da pecuária. Isto é, produzir maior quantidade de carne em menores áreas de pastagem, ou seja, ser mais eficiente vem se tornando uma necessidade de sobrevivência para a pecuária de corte brasileira (DIAS-FILHO, 2011; MARTHA JUNIOR et al., 2012).

O Brasil agrega, condições de clima, solo e relevo muito variável, porém favorável ao cultivo de pastagens. Permitindo que o rebanho nacional seja praticamente criado a pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Tornando assim no produto extremamente competitivo no cenário mundial, por isso o custo de produção e o mais baixo no cenário mundial é seu produto diferenciado “grass fed beef.”

A natureza exploratória da atividade de corte gerou índices catastróficos de degradação, estima-se que entre 27% e 42% do total dos 190 milhões de hectares de pastagens cultivadas estejam degradadas (SILVA et al., 2013), o que tem um impacto direto e significativo nas emissões de gases do efeito estufa (GEE) (BUSTAMANTE et al., 2012). Porém o que observamos é que o Brasil teve um aumento de 4% nas áreas de pastagens, todavia o rebanho nacional teve um aumento de aproximadamente 100% (DIAS-FILHO, 2014; MARTHA JUNIOR et al., 2012; MEYER; RODRIGUES, 2014).

O aumento na capacidade de suporte se deu devido a substituição das áreas de capim nativo por pastagens plantadas e cultivadas, realizando a substituição de capins africanos (Jaraguá, Colonião e Gordura) por capins mais adaptados e produtivos. Selecionados em ambientes onde a pressão de seleção era maior (herbivoria) e pisoteio, esses cultivares também são mais responsáveis a técnicas de adubações e manejo.

Provavelmente, mais de 50% da área de pastagem cultivada estava plantada com a *Brachiaria decumbens*. Espécies de grande importância são: *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum* (ZIMMER; CORREA, 1993; MACEDO, 1995; MACEDO, 2005). Fatos importantes a serem destacados nos últimos 15 anos é a diminuição da área ocupada pela *Brachiaria decumbens* cv Basilisk em favor da *Brachiaria brizantha* cv Marandu, e o aumento da área plantada pelos cultivares de *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça.

A cultivar Marandu ocupa atualmente lugar de destaque na comercialização com cerca de 70% do volume total das sementes vendidas entre as diversas espécies,

inclusive na exportação para a América Latina. Sua expansão se deve pela maior resistência à cigarrinha das pastagens e melhor desempenho animal. As braquiárias continuam ocupando a maior área plantada com cerca de 85% do total e os panicuns ao redor de 12% (MACEDO, 2005).

Ao se trabalhar com modelagem chegamos a números que indicam uma produtividade média das pastagens plantadas brasileiras estaria em torno de 70% abaixo da sua capacidade real (STRASSBURG et al., 2014). De fato, a produtividade atual da pecuária de corte brasileira, calculada em 5,1@/ha/ano (TORRES JÚNIOR; AGUIAR, 2013), ainda é considerada baixa.

Strassburg et al. (2014) avaliam que “[...um aumento de cerca de 20% na produtividade das pastagens plantadas no Brasil seria suficiente para suprir as demandas de carne, grãos, produtos madeireiros e bicompostíveis pelos próximos 30 anos, sem a necessidade da incorporação de novas áreas de ecossistemas naturais. Isto é, por meio da intensificação racional do manejo das áreas de pastagens já existentes, em particular recuperando as pastagens degradadas, seria possível liberar áreas para outras atividades produtivas, diminuindo desmatamentos, sem, contudo, comprometer a segurança alimentar da população...]”

Porém estudos indicam que para cada hectare de terra reformada deixa – se de desmatar dois 2 hectares de ecossistema natural. Portanto, em pastos recuperados, é possível alcançar maior produtividade e menor emissão de gases efeito estufa por animal, tornando a pecuária uma atividade economicamente mais rentável e ambientalmente mais eficiente (DIAS-FILHO, 2011).

2.2. DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS

A degradação das pastagens é entendida com um processo dinâmico de perda de produtividade, fazendo assim que gere vários conceitos diferentes perante o mesmo fenômeno. Para Macedo e Zimmer (1993), como sendo o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados.

A degradação das pastagens deve ser entendida como uma escada com diferentes níveis onde em alguns caminhos é possível a retomada para níveis adequados de produção. Com isso, pouparia os ecossistemas nativos de desmatamento. O ápice da degradação se daria no momento em que o solo não permitisse mais o desenvolvimento da planta e perdesse algum de suas características físicas, químicas e biológicas. Causando erosão e assoreamento das nascentes de lagos e rios (MACEDO, 1999).

Dentre as várias causas de degradação de pastagens podemos citar, germoplasma inadequado ao local cultivares não adaptado aos biomas brasileiros, má formação inicial das pastagens causada pela ausência ou uso inadequado de práticas de conservação do solo e o, uso constante de fogo. No entanto o processo de degradação das pastagens é um fenômeno global, acontecendo com maior frequência em ambientes cineticamente mais ativos (DIAS FILHO, 2011).

Foram segmentados os níveis de degradação; 1, leve; 2, moderado; 3, forte e 4, muito forte. Nos estádios 1 e 2, estão agrupadas as pastagens “em degradação”, nos estádios 3 e 4, as pastagens degradadas, propriamente ditas. Calcula-se que em torno de 50% das pastagens brasileiras estariam degradadas (estádios 3 e 4), cerca de 30% estariam “em degradação” (estádios 1 e 2) e apenas 20% estariam não degradadas (DIAS FILHO, 2014).

Para os pesquisadores Valentim e Andrade (2009), na área da Amazônia Legal, o incremento de produtividade proveniente da recuperação de pastagens degradadas permitiu que, entre 1975 e 2006, fosse evitada a incorporação de 147,5 milhões de hectares dos biomas Amazônia e Cerrado para a formação de novas pastagens. Essa tendência vem sendo confirmada pela redução sistemática nas taxas de desflorestamento na Amazônia (INPE, 2015).

Para a caracterização adequada de nível de produção forragem, poderia ser utilizada a taxa de lotação, que na prática, expressaria a sua capacidade de suporte para estimar, com certa segurança, essa condição. Seria possível estimar que pastagens plantadas com taxa de lotação máxima de 0,4 UA/ha sejam pastagens degradadas (nível de degradação forte ou muito forte, ou ED 3 e 4), aquelas com taxa de lotação situada entre 0,4 e 0,8 UA/ha poderiam, teoricamente, ser classificadas como pastagens com nível moderado de degradação, as pastagens com taxa de lotação máxima situada entre 0,8 e 1,5 UA/ha seriam pastagens com nível leve de degradação (ED 1), enquanto

aquelas com taxa de lotação acima de 1,5 UA/ha seriam pastagens ainda produtivas (DIAS FILHO, 2014).

Assim como a taxa média de lotação é um indicativo de nível de degradação das pastagens ela também pode indicar erros de manejo como o superpastejo quebra o equilíbrio entre a reciclagem de nutrientes acumulados do resíduo vegetal e o crescimento da gramínea, tendo em vista que os nutrientes da forragem não consumida que permanece no solo são reaproveitados pelas plantas forrageiras. Além disso, reduz o vigor das plantas, capacidade de rebrota e produção de sementes (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1999).

A situação nutricional das pastagens é um fator de grande relevância para a produção de forragem em níveis adequados, já que sabemos que o solo da Amazônia possui uma baixa fertilidade, imobilizando grande parte desses nutrientes no desenvolvimento inicial da planta (BRANCO, 2000). Dentre os nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas o nitrogênio que tem sua disponibilidade muito afetada pela ciclagem de nutrientes.

O nitrogênio contido no resíduo vegetal da pastagem tende a ser imobilizado pôr ação dos micro-organismos do solo, dessa forma, não ficando disponível para as plantas forrageiras. Pôr outro lado, em algumas situações quando há quantidade de N suficiente na matéria orgânica, o preparo do solo (aração e gradagem) torna o N disponível, dispensando a aplicação de uma fonte desse nutriente (MYERS; ROBBINS 1991).

Para Nascimento Júnior et al. (1994), para o fósforo (P), a baixa fertilidade do solo leva, à produção de plantas com baixo teor de nutrientes; consequentemente, também os resíduos serão pobres em nutrientes. Este fato, além de reduzir a taxa de mineralização, implica também, na imobilização de grande fração de nutrientes do "pool" disponível pelos micro organismos solo (DIAS FILHO, 1998).

Os níveis de cátions através da interferência na sua distribuição dentro da área do pasto e aumentar o potencial de perda através da erosão e lixiviação. Contudo o superpastejo e o pastejo prematuro de áreas, recentemente queimadas, podem contribuir em grande parte para o aumento das perdas pôr erosão e lixiviação, interferindo diretamente na eficiência de absorção de K pelas plantas (DIAS FILHO, 1998).

A intensificação da pecuária deve ser vista com um grande aditivo, para o aumento da eficiência de produção da indústria de carnes brasileiras. Garantindo assim benefícios sociais, econômicos e ambientais para a população brasileira.

2.3 ADUBAÇÕES DE PASTAGENS

Nas áreas de pastagens perenes, objetiva-se buscar a melhor formulação de manejo, adubação e gerenciamento das atividades, nas diversas estações do ano, afim de que a produção animal não impacte negativamente na produção vegetal. Entretanto, quando não manejadas adequadamente pode resultar em aumento da perda de água por evaporação, perdas de nutrientes por erosão e aumento da compactação do solo e especialmente diminuição da diversidade da fauna edáfica (ROSA et al., 2015).

A produtividade é o objetivo que todos os sistemas produtivos buscam, no entanto, essa busca deve obedecer a uma equação simples; mínimo de insumos gerando o máximo de eficiência possível. Para isso, deve-se maximizar o uso da terra de forma a obter melhores produções por área, porém de baixo custo e que cause baixos impactos ambientais (BALBINO et al., 2011).

Para podermos administrar uma fazenda é necessário realizar a correta predição do consumo de forragem, sendo imprescindível conhecer as características estruturais do pasto. Com tudo é essencial para o entendimento multidisciplinar das relações existentes entre as plantas forrageiras e os animais em pastejo, pois estes interagem com as características do pasto e, dependendo da variabilidade do ambiente pastoril efetuam suas escolhas alimentares, determinando o forrageamento. (GONÇALVES et al., 2009).

Ultimamente tem-se procurado elucidar as diversas faces do ecossistema: solo – planta – ambiente. O animal passou a ter papel fundamental para coletar informações sobre como acontece o processo de desfolhação (MEZZALIRA 2014). Entrando em cena a questão chave para a desfolhação, o poder de rebrota. Quais nutrientes são demandados e quais as quantidades adequadas, fisiologicamente e economicamente tendo em vista que a adubação nitrogenada pode elevar a patamares exponenciais de produção (GOMIDE, 2011).

Pesquisas apontam que a utilização de adubação nitrogenada em forrageiras é capaz de triplicar sua produção (PRIMAVESI et al., 2006). Estudos apontam que a utilização de doses de 50 a 200 Kg/ha ano de nitrogênio, em regime de lotação

intermitente provoca um incremento de produção de forragem de 44 a 26% no acúmulo de forragem. (GIMENES et al., 2011). Contudo, sob as condições da Amazônia Legal as pesquisas são escassas e, apesar dos avanços metodológicos existentes, ainda predomina carência de informações para compreensão integrada de animais em pastagens (MELO et al., 2015).

Tais fatores, aliado à capacidade seletiva dos herbívoros, fazem com que a forragem colhida pelos animais em pastejo seja muitas vezes, superior em qualidade à média representativa do total ofertado (SOARES et al., 2005). Os fatores estruturais, tais como: densidade volumétrica da forragem, a fibrosidade das folhas, a disposição espacial dos tecidos vegetais preferidos, a presença de barreiras à desfolhação, como bainhas e colmos, e o teor de matéria seca também interferem na apreensão de forragem (PALHANO et al., 2007).

Ficando evidente que, a produtividade do capim está diretamente relacionada com a adubação nitrogenada. A qual é responsável, pelo o aumento na altura com o uso de doses crescentes de nitrogênio, e atribuíram esse resultado às funções desempenhadas pelo nitrogênio; como componente estrutural de macromoléculas e enzimas, envolvidas no processo de desenvolvimento vegetativo das plantas, pela síntese proteica e funções estruturais, principalmente pela produção de folhas (LOPES et al., 2013).

Um fator que dever ser levado em conta na utilização de adubações nitrogenadas é a relação C/N, quanto maior for a relação menor será a taxa de decomposição, a mineralização e a disponibilidade de N para plantas (PRADO et al., 2016).

Adubação orgânica deve ser levada em conta na utilização em pastagens; devido esse adubo favorecer a manutenção da matéria orgânica do solo, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas. A matéria orgânica auxilia a atividade dos organismos do solo, que por sua vez resulta em impactos positivos sobre a ciclagem de nutrientes (ALVES et al., 2008; BRONW; MURCHIE et al., 2015).

Em seus estudos Moraes et al (2006) definiram que a quantidade disponível para a planta depende do grau de mineralização, da matéria prima que deu origem ao composto e da quantidade aplicada, estudando sua potencialidade de uso da cama de

frango na recuperação das pastagens degradadas de *Brachiaria*, constataram que a cama de frango promoveu o mesmo desempenho dos outros fertilizantes.

2.4 AVICULTURA E POTENCIALIDADE DO USO DE RESÍDUOS

A avicultura tem ciclos de produção curtos e capacidade de alojamento alta, por esse motivo a geração de resíduos das aves é muito grande. O grande estopim da avicultura industrial se deu em meados dos anos 70, adotando o sistema intensivo de produção, tanto na avicultura de corte quanto de postura (AUGUSTO, 2007). Sendo considerado um setor da agropecuária que detém um dos maiores aproveitamentos em termos de inovação tecnológica.

Em dezembro de 2017, o Brasil possuía aproximadamente 8,4 bilhões de aves que constituíam um plantel de 6,7 bilhões de aves brancas e 1,7 bilhões de aves vermelhas, sendo basicamente de 4 linhagens: Hy line, Isa, Hisex e Lohmann. A busca por automação em aviários de postura tem sido constante, o sistema de baterias verticais, vem substituindo o sistema de piso e sistema californiano, pois o sistema de bateria vertical permite alojamento de até 50 mil aves por aviários (OVOONLINE, 2018).

Nesse sentido a automatização e a adoção de novos equipamentos têm contribuído para a atividade com altos índices de produção e com baixos custos. O sistema automatizado de avicultura de postura apresenta duas configurações básicas, que diferem do formato em que as gaiolas são montadas dentro da unidade de produção, o sistema vertical e o piramidal. O sistema vertical é totalmente automatizado, possui espaço amplo e útil para as aves, aumentando o conforto e diminuindo risco de estresse. As dimensões de cada gaiola são de 63 x 75 centímetros, com capacidade de 12 a 13 aves, por gaiola (KILBRA, 2015).

Porem essa capacidade de adensamento, muito alto que esses novos sistemas permitem geram um possível problema ambiental se o esterco não tiver o correto destino. Estudos apontam uma relação de quantidade de dejetos produzida, que está estimada entre 90 a 120 gramas de dejetos frescos por ave e de 250 a 300 de dejetos secos, após 60 dias. Desta forma, para um plantel de 100.000 galinhas poedeiras produz-se aproximadamente 1,2 ton/dia de dejetos (SANTOS; MATIELLO, 2018).

Concomitantemente ao aumento da produção de ovos, há acréscimo do volume de esterco gerado por criadores de galinhas poedeiras (FIGUEROA et al., 2012). Em junho de 2015 (IBGE, 2015), estimava-se que 410.616 toneladas de esterco de poedeira foram produzidas no país. A disponibilidade desse esterco acentuou-se após a proibição do seu uso na composição da alimentação bovina em confinamento (FERNANDES et al., 2013).

Segundo o Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras da União Brasileira de Avicultura (UBA, 2008 p. 32), [...] dejetos avícolas são excretos das aves isoladamente ou misturadas a alimentos e outros subprodutos animais [...]. Os dejetos de poedeiras apresentam um grande potencial biológico, apresentando um alto potencial de aproveitamento como matéria prima para fertilizantes e fonte energética.

O esterco de galinha poedeira destaca-se dos outros em conteúdo de nutrientes, em especial, o nitrogênio, pois provém de aves alimentadas com rações concentradas (FIGUEROA, 2008). Com isso, as quantidades de minerais, sobretudo cálcio e fósforo, são superiores às fornecidas para frangos de corte, resultando esterco mais concentrado que o da cama aviária (FUKAYAMA, 2008). Esse esterco é importante fonte de matéria orgânica para o solo (FERNANDES et al., 2013), e apresenta baixa relação C/N (SANTOS et al., 2010), o que favorece a disponibilização da maior parte dos nutrientes aplicados para plantas, principalmente do nitrogênio.

A reciclagem orgânica e de nutrientes objetiva a transformação de resíduos em fertilizantes orgânicos para o solo. Quando se escolhe este caminho, o sistema de compostagem apresenta-se como uma boa opção. A compostagem é um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos, transformando-os em um produto mais estável, podendo ser utilizado como fertilizante obtendo-se mais rapidamente e em melhores condições a estabilização da matéria orgânica (AUGUSTO, 2007).

O adubo orgânico é uma excelente opção para os produtores agroecológicos, pois uma das premissas deste tipo de cultivo é não utilizar nenhum tipo de produto químico em sua lavoura, seja nos defensivos ou no adubo. Apesar de não possuir corretores de solos químicos este adubo é eficiente em manter a fertilidade ao solo e produzir alimentos sem agroquímicos (PIMENTEL, 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÕES EDAFOCLIMÁTICA DA ÁREA

O experimento foi realizado na granja Carijó, no município de Cruzeiro do Sul, Acre, localizado na latitude 9°53'54.29"S, longitude 67°26'34.29"O , durante o período de junho a novembro de 2017, período onde os pecuaristas trabalham em suas pastagens.

A classificação de Köppen indica que o clima da região é classificado como tropical úmido (A_f) com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e curto período de estação seca. A altitude média é de 170 metros, com precipitação média anual de 2074 mm. A nebulosidade no estado do Acre se dá por nuvem de média a baixa altura, com valores de cobertura entre 7/10 e 9/10 durante a época das chuvas e entre 4/10 e 7/10 durante a seca. A umidade relativa do estado varia de acordo com a estação do ano. Na época das chuvas a umidade relativa é alta, de 88%, e a oscilação diária varia entre 55 e 98%. Durante a seca a média baixa para 75% e a variação diária fica entre 50 e 87% (DUARTE, 2006).

As temperaturas variam de acordo com a época do ano. Entre agosto e outubro registra – se as mais altas temperaturas do ano e com isso a maior evaporação também ocorre nesses meses. As temperaturas mais baixas ocorrem julho entre 17 e 22 °C. A ocorrência de ventos é praticamente nula, pois não ultrapassam os 3 m/s, no entanto a insolação interfere no regime de chuvas do estado do Acre. Os valores de irradiação são na época chuvosa, 1,4 kW/m² e no período seco 0,9 kW/m² (DUARTE, 2006).

A análise de solo foi realizada no laboratório Agroanalise situado em Cuiabá - MT e vai ser avaliado os parâmetros químicos eram: pH = 4,3 (H₂O); M.O = 20,6 g/dm³; P = 1,9 mg/dm³; K⁺ = 63,5 mg/dm³; Ca²⁺ + Mg²⁺ = 1,46 cmol/dm³; H⁺ = 3,42 cmol/dm³; Al³⁺ = 0,38 cmol/dm³; Soma de bases de 1,63 cmol/dm³; e a saturação por bases igual a 30%. A textura do solo é do tipo franco com 49% de areia, 39% de argila e 12% de silte. O solo é classificado como argissolo (ACRE, 2006).

3.2 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM

A recuperação da pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu foi realizada após o diagnóstico da pastagem e verificação que esta não tinha um número adequado de plantas, ou apresentava uma alta infestação por plantas de crescimento espontâneo. Foram contabilizados o número de plantas forrageiras e o número de invasoras. O ponto de partida foi quando se identificou que a população de forrageira apresentava mais de uma planta por metro quadrado.

Para o experimento de recuperação de pastagem foram usadas parcelas de 120 m² (15 x 8m) com quatro tratamentos, que visavam repor ao solo quantidades de 80 kg/ha de nitrogênio. O primeiro consistiu em aplicar adubos de convencionais (ureia, super triplo, cloreto de potássio), o segundo tratamento consistiu em aplicar esterco de galinha poedeira que tinha em sua composição: pH em água 8,78, umidade de 58,5 %, densidade 0,85 kg/dm³, carbono orgânico 293 g/kg, N total 28,6g/kg, N mineral 2,49 g/kg, P₂O₅ 35g/kg, K₂O 20g/kg e cálcio (Ca) 65 g/kg onde foi distribuído uniformemente na parcelas através de lançamento manual; o terceiro tratamento foi aplicação na forma líquida de esterco com uma diluição de volume sobre volume 100/30 onde foi diluído em caixa de água de 250l e distribuído nas parcelas através de regadores; o quarto tratamento foi a ausência de aplicar de fertilizante. A calagem foi realizada 30 dias antes da implantação na área total do experimento de acordo com à análise de solo utilizando 600 kg /ha de calcário.

A área foi isolada e, posteriormente, realizado o sorteio dos tratamentos dentro de cada bloco, orientados no sentido leste oeste. Em seguida foram aplicados os tratamentos em cada repetição, sem a necessidade de incorporação dos adubos no solo.



Figura 1. Imagem aérea da área do experimento.

As análises foram realizadas priorizando duas linhas: bromatológica, sendo matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente acida (FDA) e proteína bruta (PB) e, ciclagem de nutrientes, considerando a taxa de decomposição da a biomassa da liteira (litterbags) e tempo de meia vida.

O controle de plantas de crescimento espontâneo ocorreu com capinas manual da área do experimento aos 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos. Controle de pragas e patógenos como fungos será realizado quando necessário fazendo o monitoramento ao atingir o nível de dano econômico.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi o em blocos casualizados completos com 5 repetições e 4 tratamentos. Os dados bromatológicos e de ciclagem de nutrientes foram submetidos aos testes de normalidade; Anderson – Darling, kolmogorov – Smirnov, Shapiro – Wilk, Ryan – Joiner. Os resultados revelam que os dados de ciclagem de nutriente não atenderam ao pressuposto de normalidade, sendo necessário realizar uma transformação aplicando “ln” (logaritmo neperiano).

Foi realizada uma comparação múltipla por meio do teste de SNK a um nível de significância de 5%, os cálculos foram realizados pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011) para as variáveis proteína bruta, matéria seca, mineral, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Para ciclagem de nutriente foi realizado

dois contrastes, sendo o efeito do tratamento ao longo do tempo e o efeito do tempo dentro dos tratamentos.

3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS:

3.4.1 Bromatológicas

A quantidade de matéria seca (MS) foi determinada no laboratório de bromatologia da Ufac utilizando 10 gramas de amostra moída que foram coletadas na altura de pastejo, colocada em estufa de fluxo forçado de ar a 55 °C a 60 °C por 72 horas ou até que o peso da amostra fique constante.

Para determinação da proteína bruta (PB) foi realizada a metodologia de Kjeldah, que consiste em digestão, destilação e titulação. Foram coletadas amostras com peso aproximado de 0,1g e digeridas em ácido sulfúrico e catalizadores para que, durante o processo, o nitrogênio seja transformado em sal amoniacal para posterior leitura (AOAC., 1984). A amônia foi recuperada em uma solução de ácido bórico e titulada com ácido clorídrico padronizado. Após determinar o N (nitrogênio), o teor de PB foi estimado pela multiplicação do fator de conversão de 6,25, considerando que a proporção de N nas proteínas das plantas é igual a 16% (CAMPOS et al., 2010).

A avaliação da quantidade de fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) foi feita utilizando a metodologia de Van Soest (VAN SOEST, 1994).

3.4.2 Ciclagem de Nutrientes

A taxa de decomposição da biomassa foi determinada através da instalação de sacos de decomposição de 20x20cm e malha de 2mm (litter bags – Figura 1) contendo 20g de matéria seca dos componentes do sistema que foram coletados na área do experimento, pré secados até atingir massa constante e depois cortados e pesados para preencher os litter bags, sendo distribuídos 3 litter bags por repetição na área de cultivo da pastagem em cada uma das unidades.



Figura 2. Saco de decomposição ou litter bag. (Imagem: Ângelo Luiz)

Foram depositados 300 sacos na superfície do solo, sendo 60 por unidade experimental. Após 8, 15, 30, 60 e 90 dias de experimento foram retirados 3 sacos por tratamento para posterior pesagem.



Figura 3. Saco de decomposição ou litter bag. (Imagem: Ângelo Luiz)

O material vegetal foi retirado dos sacos de decomposição, retirando os resíduos de solo, e secos a 55 °C em estufa de ventilação forçada até peso constante. As raízes de plantas que cresceram para o interior dos sacos foram removidas manualmente, para evitar interferências na pesagem e problemas na taxa e curva de decomposição.

Para o peso decomposto ao longo do tempo, o cálculo foi realizado de acordo com seu peso de entrada no experimento e transformado para porcentagem de acordo com cada tratamento e tempo para poder visualizar a perda de massa em cada período de tempo.

3.4.3 Calcular a Taxa de Decomposição e Tempo de Meia Vida

A taxa de decomposição (k , $g.g^{-1}.dia^{-1}$) foi obtida pelo coeficiente angular da regressão log -transformada da quantidade de matéria seca remanescente em função do tempo (t) (PETERSEN; CUMMINS, 1974), caracterizando a velocidade de decomposição.

$$-kt = \ln(M_t/M_0)$$

A partir dos valores de k , calculou-se o tempo de meia vida ($t^{1/2}$), ou seja, o tempo necessário para 50% da MS ou do nutriente ser decomposto ou liberado. Para tal cálculo, foi utilizada a seguinte fórmula, cuja dedução é apresentada em Paul; Clark (1996):

$$t^{1/2} = \ln(2)/k$$

Onde:

$\ln(2)$ é um valor constante (0,693); e k é a constante de decomposição descrita anteriormente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CICLAGEM DE NUTRIENTES

Os resultados do trabalho começaram a ser coletados em julho de 2017, momento que os pecuaristas Acreanos começam suas atividades de recuperação, reforma e formação de novas áreas, devido à climatologia do local favorecer a execução destes procedimentos.

O vale do Juruá tem algumas características diferentes da região do alto – acre; o solo tem uma maior participação de areia em sua composição, levando a um comportamento diferente ao se avaliar a solução solo, o que interfere diretamente em vários fatores como fixação de nutrientes, retenção de água e prejudicando as atividades microbiológicas do solo, entre eles a decomposição que exerce um fator decisivo em atributos com disponibilidade de nutrientes, respiração do solo e mineralização de material orgânico (SCHIEDECK et al., 2010; BARETTA et al., 2011).

A maior fonte de nutrientes em sistemas forrageiros está na liteira, que tem sua formação a partir da morte celular programada, senescência natural de tecidos vegetais e pisoteio provocado por animais, fatores que são influenciados pela qualidade e natureza físicas - químicas do material que compõe a liteira (ARATO, 1997). Na Tabela 2 observamos que essas características se mostraram como um determinante para os processos de decomposição.

Tabela 1: Perda de massa (gramas) em diferentes datas (8, 15, 30, 60 e 90 dias) para os tratamentos.

TRATAMENTO TEMPO	ESTE. DILUID		ESTERCO		UREIA		TESTEMUNHA	
8	1,81	aB	1,05	bD	0,64	cC	0,88	bcB
15	2,35	aA	2	bB	1,15	cB	1,42	cA
30	2,56	aA	2,45	aA	1,89	bA	1,71	bA
60	1,62	abB	1,53	aC	1,89	bA	1,74	abA
90	1,1	bC	1,12	bD	1,37	abB	1,55	aA
CV(%): 12,57								

* Letras maiúsculas representam interação do tempo dentro do tratamento e letras minúsculas representam a interação dos tratamentos em relações ao tempo ($p < 0,05$).

A perda de massa foi afetada pelo tipo de tratamento e pelo tempo de exposição a campo, onde o tratamento que teve o melhor desempenho para o tempo de 8 dias foi o esterco diluído, seguido pelo esterco, ureia e testemunha. Os dados do estudo mostraram

que indiferente do tratamento, o tempo necessário para se atingir o melhor desempenho são 30 dias.

Macedo (2009) em seus estudos identificou que a aplicação de adubos diluídos provocava uma redução no material senescido, obtendo efeito linear, com redução média de 1,86% para cada $10\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de biofertilizante aplicado no monocultivo, e apresentou efeito quadrático no sistema consorciado, apresentando menor proporção de material morto com aplicação de $25,34\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

O tempo de meia vida observado neste trabalho pode ser visualizado na Tabela 2, para o esterco *in natura* 31 dias, esterco diluído 16 dias, adubação convencional 46 dias e testemunha com 121 dias. Tendo em vista que a pastagem estava degradada biologicamente, um fator que influenciou os valores de meia vida foi à capacidade dos tratamentos em incrementar material biológico no solo e sua natureza física, devido à época em que o estudo foi conduzido no verão amazônico, onde ocorre uma deficiência hídrica.

O esterco *in natura* foi aplicado no solo com umidade de 50%. Na época das chuvas a umidade relativa é alta, de 88%, e a oscilação diária varia entre 55 e 98%. Durante a seca a média baixa para 75% e a variação diária fica entre 50 e 87% (DUARTE, 2006).

Tabela 2: Tempo de meia vida para diferentes os tratamentos.

TRATAMENTO	TEMPO (DIAS)
Esterco	31
Esterco Diluído	16
Adubação Convencional	46
Testemunha	121

Para Alves (2008) a natureza do adubo influencia diretamente o tempo de meia vida da liteira, devido ao fato de acontecer efeito negativo sobre a abundância da macrofauna edáfica na presença de adubação mineral e, um efeito benéfico nos tratamentos que receberam fertilizante mineral e orgânico. Melhorias no tempo de meia vida da fauna edáfica do solo também foram observados por Segat et al. (2015) e Maccari et al. (2016) utilizando dejetos líquidos de suínos.

O esterco diluído apresenta uma grande quantidade de cátions, que afeta o processo de transporte de elétrons, tornando mais lenta a translocação de água e de nutrientes, e possui uma grande quantidade de microrganismo favorecendo a ciclagem de nutrientes (LACERDA et al., 2007). Os gráficos representados pelas figuras 5, 6, 7 e 8 demonstrou que o uso de esterco diluído superou estatisticamente a ureia. Isso mostra que os dados bromatológicos colaboram com os dados de ciclagem de nutrientes, como pode ser observado nas Figuras 9 e 10.

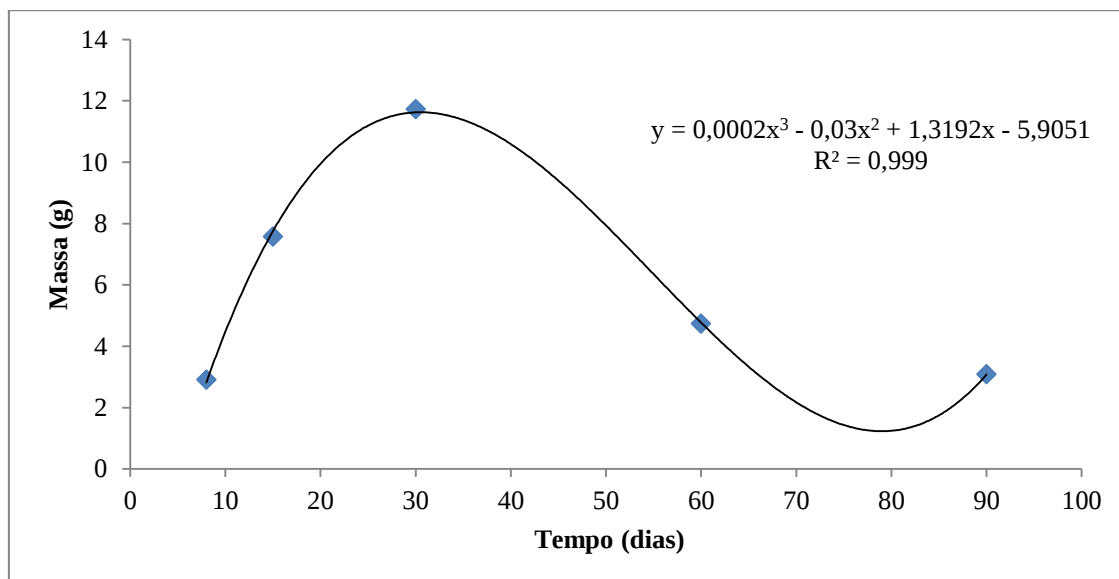


Figura 4: Avaliação da perda de massa em função do tempo no tratamento esterco in natura.

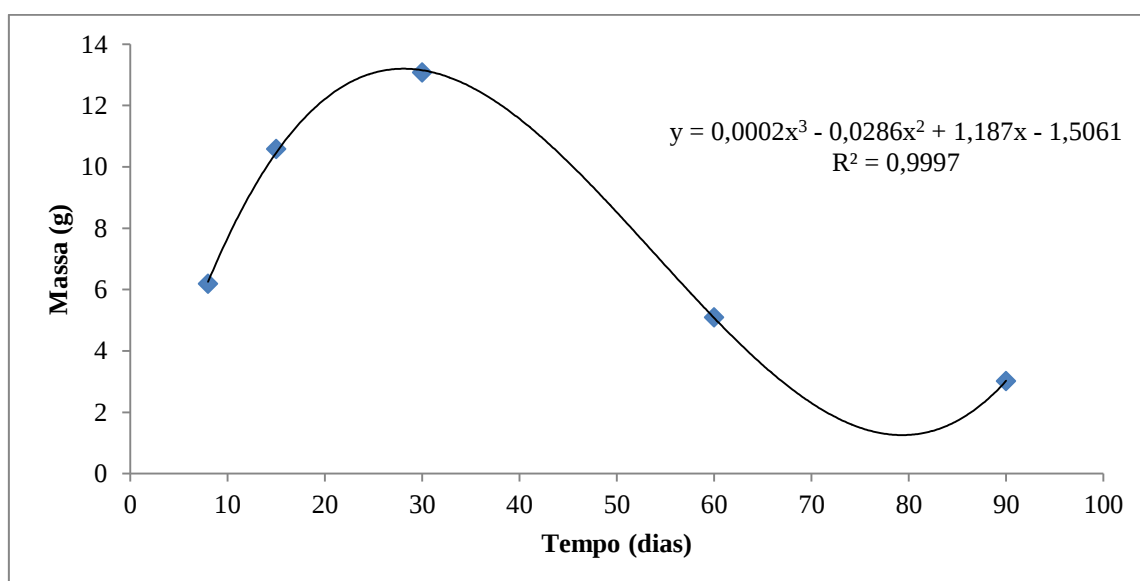


Figura 5: Avaliação da perda de massa em função do tempo no tratamento esterco diluído.

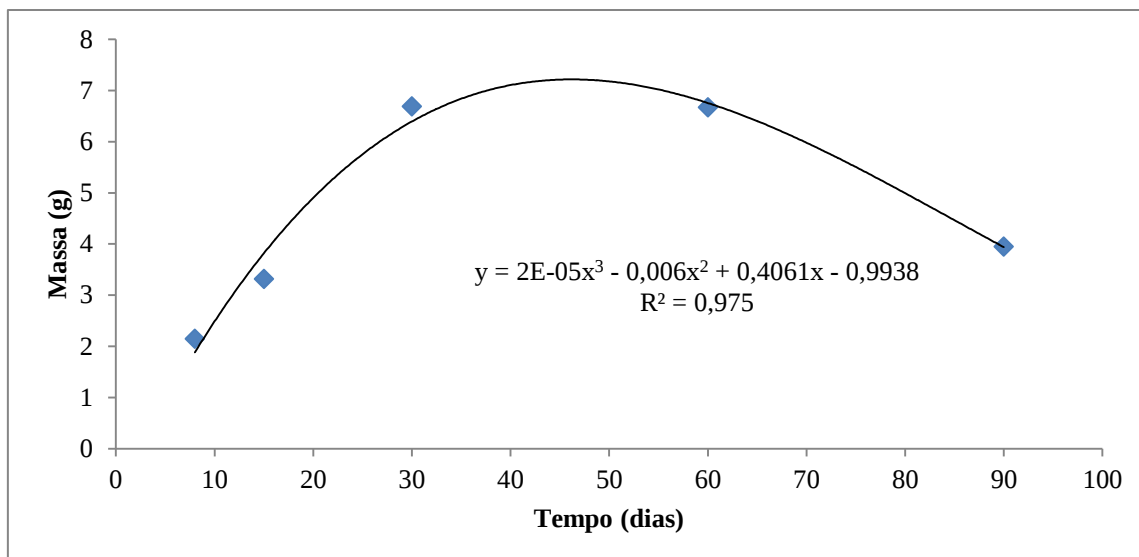


Figura 6: Avaliação da perda de massa em função do tempo no tratamento adubação mineral.

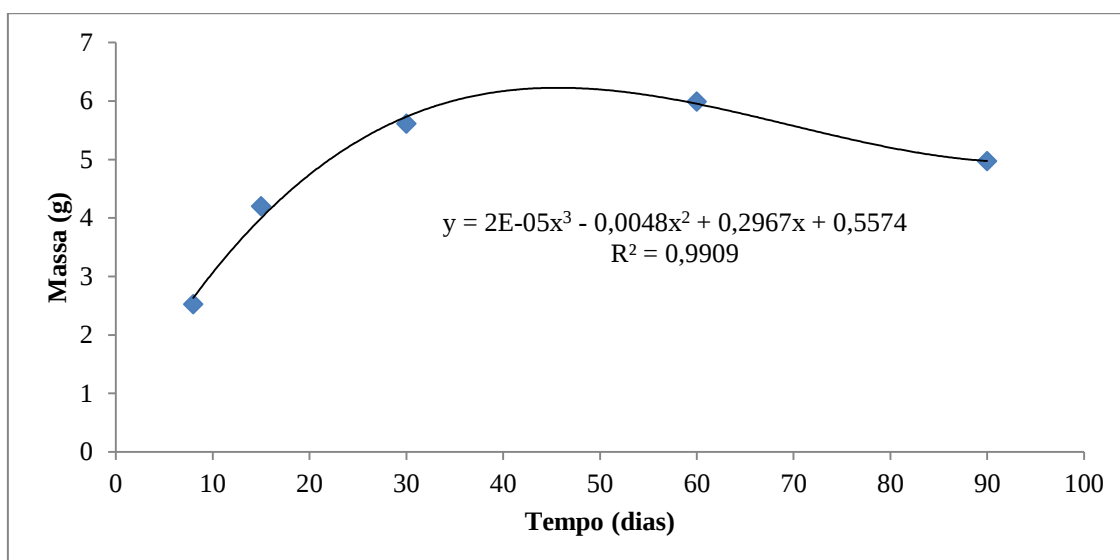


Figura 7: Avaliação da perda de massa em função do tempo no tratamento testemunha.

Na avaliação de perda de massa o desempenho foi visível para o uso de esterco líquido e esterco *in natura*, o que favorece a mineralização da matéria orgânica. A taxa de decomposição e liberação de nutrientes em diversas espécies de cobertura é influenciada por vários fatores, como a relação C/N, condições climáticas, atividade macro e microbiológica do solo e qualidade e quantidade do resíduo. O fator climático agiu de forma decisiva para a coleta destes dados tendo em vista que o experimento ocorreu em uma época crítica de disponibilidade hídrica.

Os dados de tempo de meia vida para o tratamento testemunha encontrado foi de 121 dias Tabela (2) que corrobora com os de Costa et al. (2010) onde identificaram

um período de meia vida entre 90 e 120 dias. A aplicação de adubos orgânicos mostrou ser uma prática benéfica para proteger o solo, garantindo um menor tempo de meia vida tabela (2), menor variação na temperatura do solo, maior umidade e melhorando a disponibilização de nutrientes em razão do processo de decomposição e mineralização do material vegetal.

Souza et al. (2014) avaliando a atividade microbiológica do solo após aplicação de dejetos líquidos de suínos em plantio de café, verificaram incremento superior a 144% na biomassa e na atividade microbiana após os 90 dias de aplicação do dejetos, em relação à testemunha (sem adição de dejetos líquidos de suínos).

Porém Viola et al. (2013) postularam que a decomposição é mais rápida nos 42 dias iniciais, dados que também foram observados neste estudo. Os autores ainda verificaram que o tempo de meia vida para o capim *brachiaria* submetido a doses de adubo orgânico foi de 112 dias e submetidos a adubações mineiras foi de 131, todavia, sua disponibilização só foi possível aos 150 dias para adubos orgânicos e 191 para adubos mineiras.

4.2 BROMATOLOGIA MATÉRIA SECA

Comulmente, os trabalhos que envolvem qualidade de pastagem a campo mostram que o melhor momento para o pastejo varia entre 30 e 35 dias para *Brachiaria brizantha* (CORRÊA, 1999), pois neste período a planta apresenta melhores taxas de crescimento e pico de síntese protéica, melhorando a massa produzida com valores ideais para a nutrição animal, desde que a forragem esteja bem nutrida.

Os dados de bromatologia visam colaborar com os de ciclagem de nutrientes. Para Araújo et al. (2008), a utilização de fontes orgânicas promoveram melhoria das características químicas do solo cultivados com *Panicum maximum* cv. *Mombaça*. O esterco de galinha foi a fonte que mais contribuiu para a produção de massa da parte aérea da pastagem, chegando a conclusão que o aumento de produtividade tendo em vistas fatores bromatológicos, pode estar relacionado com o incremento dos teores de nitrogênio que é incorporado ao solo e, conseqüentemente, uma maior disponibilização de nutrientes para a forrageira como observamos na Figura 8.

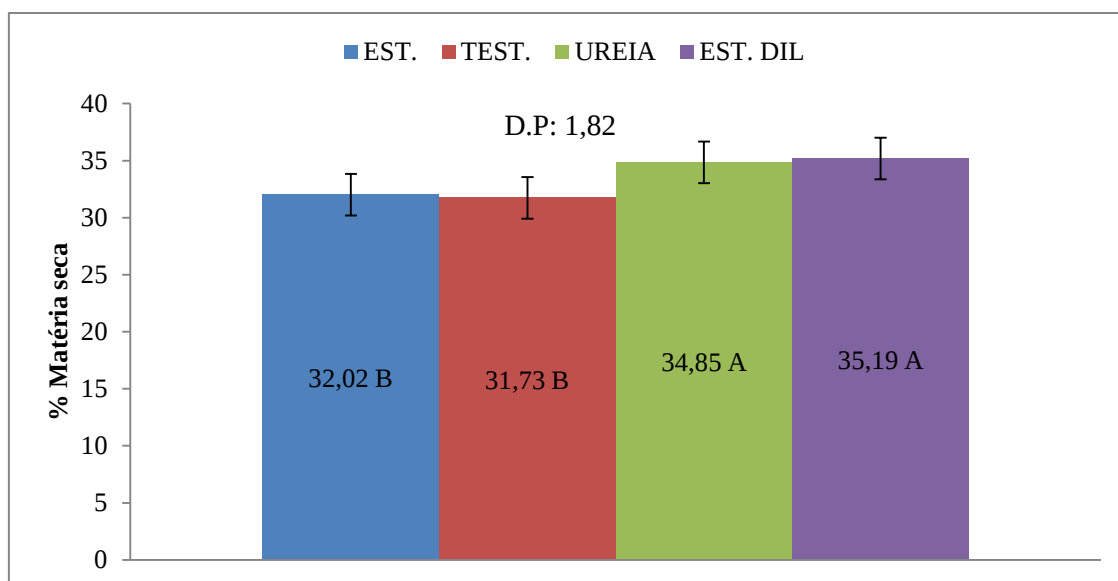


Figura 8: Nível de matéria seca para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco *in natura*, Ureia e Testemunha.

Foi observado que os maiores teores de MS estão nos tratamentos esterco diluído e uréia, com 35,19% e 34,85% respectivamente, e sendo os piores teores observados no esterco *in natura*, com 32,02 %, e o testemunha com 31,73%.

Foram observados dados de matéria seca mais elevados do que a média habitual, explicado especialmente pelo fato do corte ter ocorrido aos 90 dias. De acordo com Drudi; Favoretto (1987) à medida que se prolonga o intervalo de cortes, o teor de matéria seca da forragem tende a aumentar, isso pode se explicado, devido a que planta nova apresente altos teores de água e tecidos celulares menos tenro.

Resultados semelhantes também foram obtidos por Borges et al. (2002) quando trabalhou com capim-Marandu com idade de corte 112 dias sem adubação observou teores de MS de 30%. Entretanto Simonetti et al. (2016) encontraram maiores valores para produção de matéria seca do capim Mombaça quando adubado com biofertilizante de dejetos de bovino leiteiro, onde os autores chegaram a valores de 39,46 e 32,77%, dados que também foram observados ao se aplicar adubos orgânicos.

O desempenho do tratamento esterco *in natura* pode ter sido influenciado por fatores climáticos, especialmente relacionados a época de condução do experimento. A aplicação de esterco em períodos de baixa precipitação pode ocasionar uma menor solubilização e volatilização de adubos orgânicos.

Esse fator climático pode ter comprometido os processos de mineralização deste produto e com isso houve perdas de desempenho nesta variável. Segundo Pinheiro (2002), outro fator importante no crescimento da forragem é a água. Ao avaliar a produção da *Brachiaria brizantha*, o autor observou um aumento na produção com elevação das doses de N em correta disponibilidade hídrica.

4.3 PROTEÍNA BRUTA:

O nitrogênio é um nutriente fundamental na composição das proteínas e seu incremento se dá por meio dos adubos minerais ou orgânicos (restos vegetais ou animais), sendo que o nitrogênio dentro os macronutrientes é o de maior custo econômico (PIJNENBORG et al., 1996).

As proteínas tem função estrutural na planta sendo um dos parâmetros para se medir a qualidade da forragem. A Figura 9 mostra os níveis de PB observados no presente estudo. Estes níveis são influenciados pela quantidade e tipo de adubo aplicado. A proteína dietética da forragem é convertida em proteína microbiana por meio do metabolismo ruminal, que será utilizada para construção das estruturas celulares para produção de carne e/ou leite (ALONSO, 2017).

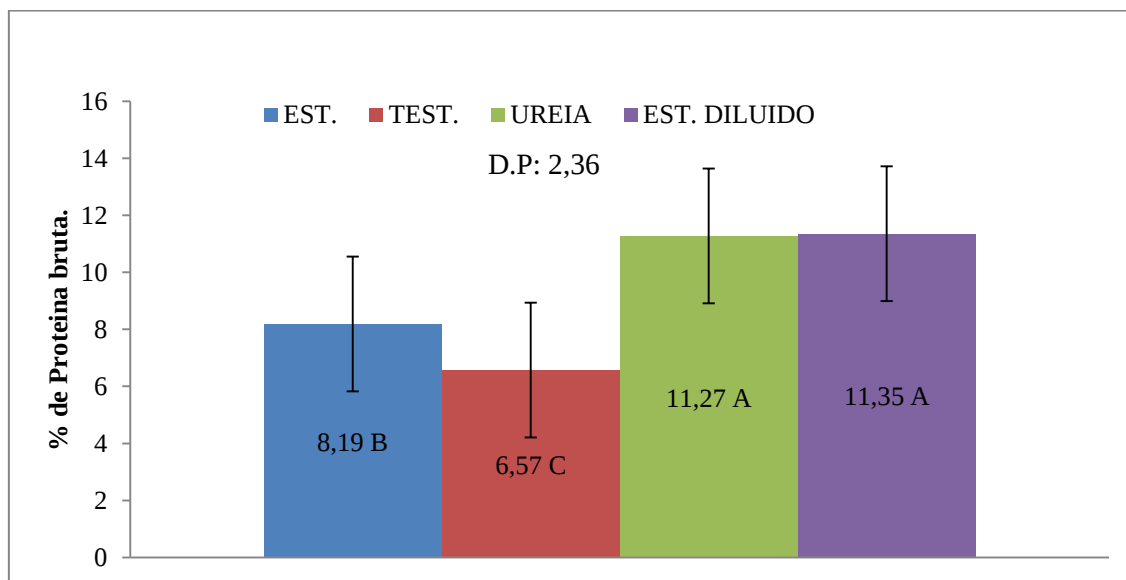


Figura 9: Nível de proteína bruta para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco in natura, Ureia e Testemunha.

O melhor desempenho encontrado para produção de proteína bruta foi o tratamento esterco diluído com 11,35%, não havendo diferenças significativas para o tratamento ureia 11,27%. O tratamento que apresentou uma diferença significativa do

tratamento esterco diluído e ureia, foi esterco *in natura* com 8,19 % (B), o tratamento testemunha obteve o pior valor de produção de proteína bruta com 6,57% (C). Valores abaixo de 7% de PB na composição da forragem, não promovem o desenvolvimento de bactérias ruminais (FERREIRA, 2012).

De acordo com NRC (2001) quando o teor de proteína bruta está em um nível abaixo de 7% na dieta ocorre uma redução na digestão da energia, diminuindo a velocidade da taxa de passagem dos alimentos pelo trato digestório do animal, ocasionando assim um baixo desempenho zootécnico (ganho de peso e produção de leite).

No entanto Costa et al. (2006) realizou estudos em *Brachiaria brizantha* e observaram valores de 12,34% de PB adubada com fertilizante químico, valores considerados próximos ao tratamento (ureia) deste estudo, visto que maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultando da menor relação folha/haste combinada com a crescente lignificação da parede celular.

O trabalho de SCHEFFER-BASSO et al. (2008), utilizando resíduo de suíno encontrou valores de 8,1% de PB na forragem *Brachiaria brizantha*, adubadas com dejetos de suíno, valor considerado similar aos dados do tratamento esterco *in natura*, porém ambos inferiores aos dados de aplicação do biofertilizante de suíno e o tratamento esterco diluído que obtivemos 11,35% (A). Gerdes et al. (2000) encontraram para *B. brizantha* cv. Marandu, teores de PB no verão, de 11,4 dag kg⁻¹, próximos aos obtidos neste trabalho.

Os dados indicam, que a correta utilização de resíduos orgânicos permitem alcançar níveis de produção quantitativos e qualitativos de forragem estatisticamente iguais ao da adubação química e ainda promovem o incremento de material orgânico no solo. Ou seja não importa a fonte de N, mas sim a forma e quantidade de N incorporado no solo. Ao se utilizar dejetos como fonte de nitrogênio torna-se necessário o conhecimento do material que o compõe, para que se evite contaminação do lençol freático por alguns compostos que esses materiais apresentam em sua composição (DANTAS, 2010).

4.4 FIBRAS

As fibras são um grupo de substâncias que são constituídas por vários componentes químicos de composição conhecida, porém seu arranjo tridimensional possui características pouco conhecidas. Na sua estrutura química fibra é composta pela celulose, hemicelulose e lignina (ALVES, 2016).

Para analisar a qualidade bromatológica de uma planta forrageira, deve-se levar em consideração alguns fatores como; idade e manejo da planta, pois FDA e FDN são influenciados por alguns fatores como o estágio de maturação da planta forrageira, e como isso a produção dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer é a proporção de lignina, celulose, hemicelulose e outras frações indigestíveis aumentam, levando à queda na digestibilidade (ALONSO, 2017).

A fibra para os animais ruminantes é compreendida como um conjunto de componentes dos vegetais que e promovem ao rúmen um melhor equilíbrio na ruminação, visto que funciona um indutor da mesma (CALSAMIGLIA, 1997). Em termos da caracterização bromatológica, utiliza –se os termos de fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Essas variáveis são utilizadas para informar a qualidade das forragens, a ingestão da matéria seca, a digestibilidade e o valor nutritivo dos alimentos.

Para ruminantes, o termo FDN (fibra em detergente neutro) representa uma medida do conteúdo total da parede celular (celulose, hemicelulose e lignina) , o qual constitui o parâmetro mais usado para o balanceamento das dietas, uma vez que interfere na qualidade da forragem (MACEDO JÚNIOR et al., 2007). Os dados da Figura 10 trazem a representação gráfica dos resultados encontrado nesse estudo.

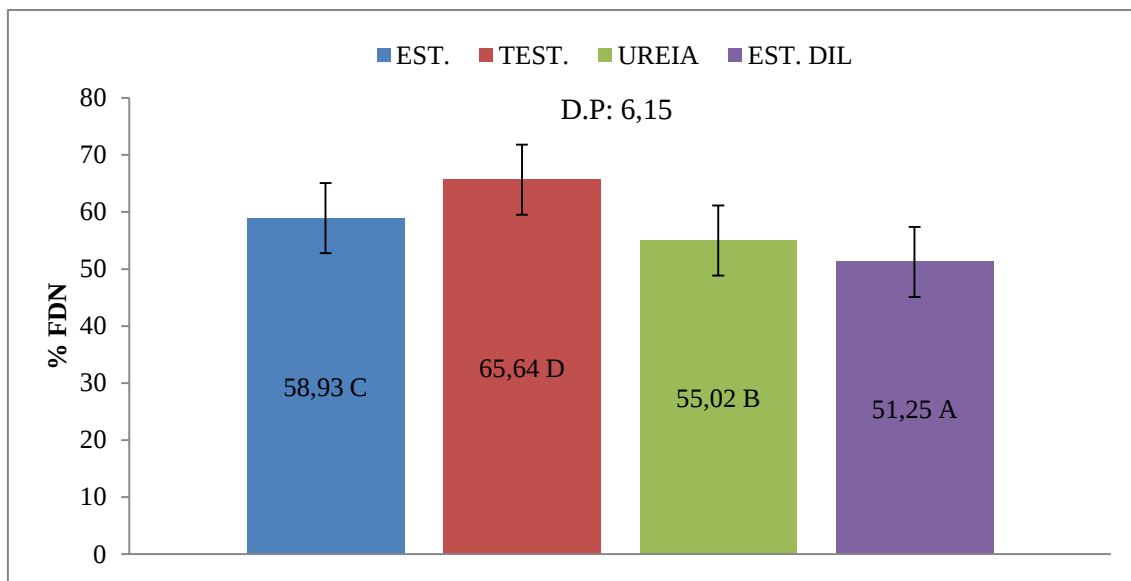


Figura 10: Nível de fibra em detergente neutro para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco in natura, Ureia e Testemunha.

Os teores de FDN são um importante parâmetro que define a qualidade da forragem, bem como um fator que limita a capacidade ingestiva por parte dos animais. A FDN representa a fração química da forrageira que se correlaciona mais estreitamente com o consumo voluntário dos animais, sendo que valores acima de 55 a 60 % correlacionam-se de maneira negativa (VAN SOEST, 1965).

Os carboidratos constituintes da FDN têm baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem pelo retículo-rúmen e, desta maneira, dietas com altos teores de FDN promovem redução na ingestão de matéria seca total (ALVES, 2016). Podendo interferir em outras características da forragem.

Neste trabalho, os valores de FDN encontrados estiveram em alguns tratamentos acima do valor crítico de 55 % no caso de esterco 58,93% (C), testemunha 65,64 %(D), e outros tratamentos estiveram abaixo desse valor como esterco diluído 51,25% (A) e a ureia cravou valores em cima do crítico com 55,02 % (B) portanto, o consumo voluntário das forrageiras em pastejo poderia ser limitado no caso de uma pressão de pastejo alta, que reduziria a seletividade dos bovinos.

Foi observado que o melhor desempenho está no esterco diluído com 51,25 % (A), seguido pelo tratamento ureia que estatisticamente houve diferença significativa apresentando uma média de 55,02% (B), e logo após vem o tratamento esterco que

obteve 58,93 (C) que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos é o testemunha com 65,54% que foi o pior tratamento, após ser realizado o teste de Tukey a 5%.

Para Van Soest (1965) o tratamento testemunha não seria recomendado o pastejo pois os valores estão acima de 65%, se tornaria um fator que limitaria a capacidade ingestiva por parte dos animais ruminantes. Nussio et al. (2010) relatam que forragens de baixos teores de FDN tem elevada digestibilidade e consequentemente proporcionam elevado potencial de consumo de MS e, melhor produção de leite e carne.

Foi observado que o melhor desempenho, para a variável fibra em detergente ácido está no tratamento esterco diluído com 30,87% (A) e não havendo diferenças significativas para o tratamento ureia 31,08% (A), e o tratamento que obteve o desempenho intermediário foi o esterco *in natura* com 33,16 % (B) e sendo o tratamento testemunha com 34,7 % (C) onde se obteve o pior desempenho quando submetidos ao teste de Tukey a 5%.

No trabalho identificamos que a para essa variável os dados encontravam – se no intervalo de 30,87 e 34,70 (Figura 11) estando dentro dos valores esperados. Ao se avaliar uma forragem tomando como base os valores de FDA temos que observar que o aumento dos valores de FDA provoca uma menor digestibilidade e com isso uma perda menor das fibras (BRANCO 2018).

Para uma forragem se considerada boa segundo o trabalho de Andrade et al. (2003), deve possuir em relação aos teores de FDA, valores em torno de 30% é considerado adequado possibilitando um maior consumo de nutrientes. Teores acima de 40% propiciam um menor consumo de nutrientes..

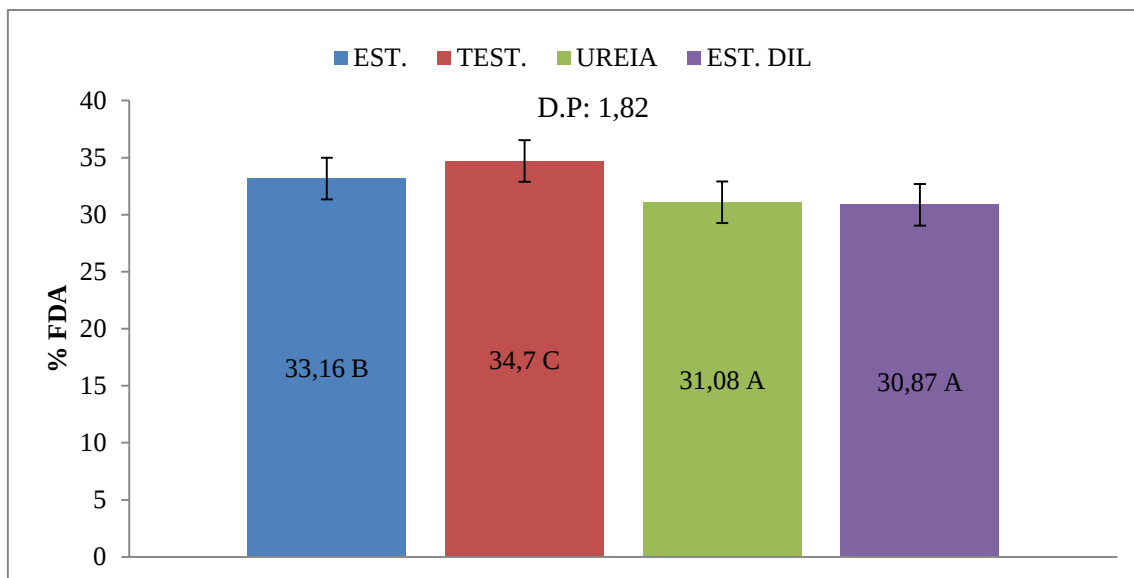


Figura 11: Nível de fibra em detergente ácido para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco in natura, Ureia e Testemunha.

Simonetti et al. (2016), encontraram valores entre 29 e 35% de FDA para capim mombaça adubado com diferentes doses de biofertilizante de dejetos bovinos, valores próximos aos encontrados nesse trabalho que também utilizou o resíduo da produção animal.

4.5 MINERAL

No Brasil as pastagens, são a base da dieta animal, devido a isso são sistemas muito complexos, pelo fato de acontecer relações entre o solo e a atmosfera, fornecendo fontes básicas para a produção das plantas. As propriedades físicas, químicas e biológicas das pastagens são afetadas por estes fatores que sofrem variações pelo manejo em que lhe é aplicado.

A adubação com doses de nitrogênio, de acordo com a fonte pode promover um acréscimo no teor final de mineral, altera a composição bromatológica do capim *Brachiaria brizantha*. Devido a isso sofre um incremento na sua síntese proteica, levando a forrageira que possui um maior porte e melhor qualidade de nutrientes (MAGALHÃES, 2011).

O teste de Tukey revelou que o melhor desempenho, para o fator mineral está no tratamento esterco diluído com 8,04% (A) havendo uma diferença estatisticamente significativa para o tratamento esterco 7,03% (B) e para a ureia 7,1% (B), e o testemunha com 6,51 % (C) obteve o pior desempenho (Figura 12).

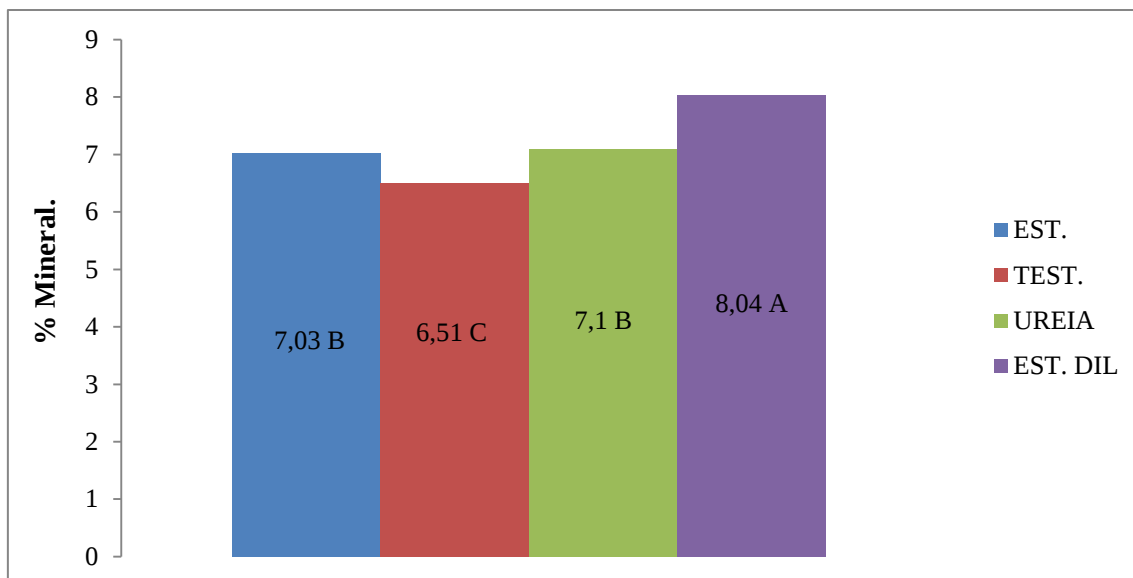


Figura 12: Nível de minerais totais para os tratamentos Esterco Diluído, Esterco in natura, Ureia e Testemunha.

Nesse trabalho foi observado o efeito positivo que a adubação orgânica causou no acúmulo de minerais. Deve-se a isso as qualidades químicas e físicas que a matéria orgânica promove no solo é aplicação de esterco diluído se torna mais eficiente devido a percolação mais rápida dos nutrientes no perfil do solo, evitando a assim a perda de nutrientes por lixiviação.

Observamos que os tratamentos com esterco e esterco diluído apresentaram um valor de minerais maior, as plantas que não tiveram contato com outros adubos (testemunha) mostraram menores teores de mineral em sua composição. Isso porque, como constatado por Saraiva (2010), as fezes são vias de retorno importantes de minerais, mesmo alguns tendo baixa mobilidade no solo (TROEH; THOMPSON, 2007).

5 CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a pastagem utilizada neste estudo estava aquém de sua capacidade produtiva. O uso de tecnologias de adubações (química e orgânica) se mostrou viável quanto às características bromatológica, porém na ciclagem de nutrientes a adubação com esterco de galinha poedeira se mostrou estatisticamente mais eficiente.

- O esterco diluído foi o mais eficiente na promoção da ciclagem de nutrientes, bem como, na produção de matéria seca, proteína bruta, fibras e minerais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (2016)
Disponível em: Acesso em: 23 fevereiro 2018.

ACRE. Governo de Estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico – Econômico do Estado do Acre**. Fase II Documento síntese – Escala 1250.000. Rio Branco, SEMA, 2006. 365 p.

ALCÂNTRA, F. A. de et al. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho – escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 35, n 2, p. 277 – 288. 2000.

ALEXANDRINO, E.; CANDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em Capim-Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 59-71, 2011.

ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. Características da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de N. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 886-893, 2010.

ALONSO, R. A.; COSTA, L. V. C.; Caracteres Agronômicos de *B. Brizantha* Cv. Xaraés (Mg5), Sob Diferentes Doses De Biofertilizante De Dejeito De Bovino Leiteiro. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. v. 11(4): 400-411, 2017.

ALVARENGA, M. I. N. e DAVID, A. C. Características físicas e químicas de um latossolo vermelho – escuro e a sustentabilidade de agrossistemas. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**. v. 23 p. 933- 942, 1999.

ALVES, G. F.; FIGUEIREDO, U. J.; PANDOLFI FILHO, A. D.; BARRIOS, S. C. L.; VALLE, C. B.; Breeding strategies for *Brachiaria spp.* to improve productivity: an ongoing Project. **Tropical Grasslands**, v.2, p 1-3, 2016.

ALVES, M. V.; SANTOS, J. C.; GOIS, D. T.; ALBERTON, J. V.; BARETTA, D. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no Oeste do Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 589-598, 2008.

ANDRADE, A.C.; EVANGELISTA, A.R.; SIQUEIRA, G.R.; SANTANA, R.A.V. Rendimento e valor nutritivo do capimbermuda “Coastcross” (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrotação. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 40., 2003, Santa Maria, Anais... Viçosa: SBZ, 2003. (CD-ROM).

AMORIM, I. A.; AQUINO, A. L.; SILVA, E. M. J.; MATOS, T. E. S.; SILVA, T. P.; RODRIGUES, D. M. Levantamento de artrópodes da superfície do solo em área de pastagem no assentamento Alegria, Marabá-PA. **Agroecossistemas**, sl. v, 5, p. 62-67, 2013.

ARATO, H. D., MARTINS, S. V. & FERRARI, S. H. S.; Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa- MG. **Revista Árvore**, 27(5): 715-721. 2003

ARAÚJO L. C.; SANTOS, A. C.; FERREIRA, E. M.; CUNHA, O. F. R., Fontes de matéria orgânica como alternativa na melhoria das características químicas do solo e produtividade do capim - Mombaça, **Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v.6, n.1, p 66 – 77, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Pecuária Brasileira. Disponível em: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp: Acessado em: 16 de abril de 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 14.ed. Arlington, USA, 1984. 1094p.

AUGUSTO, K. V. Z.; **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos em sistemas de produção de ovos: Compostagem e Biodigestão Anaeróbia**. Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita – Faculdade de Ciências Agrárias – Jaboticabal, 2007.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.G. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p. 1-11, 2011.

BASTOS, M. Marajó. **O Cruzeiro**, v. 6, n. 27, p. 26-28, 12 mai. 1934.

BARCELLOS, A. O. Sistemas extensivos e semi – intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPOSIO SOBRE O CERRADO. BRASILIA, DF 1996. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA CPAC, p. 130 – 136, 1996.

BRANCO, A. F. Caracterização de alimento para ruminantes. 2006 Disponível em: <<http://www.potasal.com.br>>. Acesso em 15 de março 2018.

BARETTA, D., SANTOS, J. C. P., SEGAT, J. C., GEREMIA, E. V., DE OLIVEIRA FILHO, L. C. I., ALVES, M. V. Fauna edáfica e qualidade do solo, in: KLAUBERG

FILHO, O., MAFRA, A. L., GATIBONI, L. C. (Eds), **Tópicos especiais em ciência do solo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 2011, pp. 141-192

BORGES, A. L. C. C.; RABELO, L. S.; GONÇALVES, L. C. Avaliação da *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu em oito idades de corte em Igarapé-MG: teores de matéria seca e relação folha: haste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. CD-ROM

BUSTAMANTE, M.M.C.; NOBRE, C.; SMERALDI, R.; AGUIAR, A.P.D.; BARIONI, L.G.; FERREIRA, L.G.; LONGO, K.; MAY, P.; PINTO, A.S.; OMETTO, J.P.H.B. Estimating Greenhouse Gas Emissions from Cattle Raising in Brazil. **Climatic Change**, v. 115, pp. 559-577, 2012.

CALSAMIGLIA, S.; Nuevas bases para la utilizacion de la fibra em dietas de rumiantes. **XIII Curso de Especializason FEDN**. Madri 1997.

CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p.151-170, 2007. Suplemento Especial

CATANI, R. A. **Características dos fertilizantes aplicados na lavoura cafeeira**, 2 ed. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Diretoria de Publicidade Agrícola, Boletim de Agricultura 146. 1956.

CORRÊA, A.R. Forrageiras: aptidão climática no estado do Paraná. **Forragicultura no Paraná**. Londrina CPAF. p 75 – 92. 1999

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGENS, 9., Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba FEALQ, 1994, P.17 – 35.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; SEVERIANO, E.C.; OLIVEIRA, M.A. Doses e fontes de nitrogênio na nutrição mineral do capim-marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.115-123, 2010.

COSTA. K. A. P.; OLIVEIRA. I. P.; FAQUIN. V.; BELMIRO PEREIRA DAS NEVES. B. P.; RODRIGUES. C. SAMPAIO. F. M. T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico - bromatológica da *brachiaria brizantha* cv. MG5. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.4, p.1197-1202, 2006.

DANIEL, J. Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas. Rio de Janeiro: **Contraponto**, 2004. 2 v.

DANTAS, C.C.O. e NEGRÃO, F.M. **Adubação orgânica para forrageiras tropicais**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 31, Ed. 136, Art. 920, 2010.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014a. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: Acesso em: 15 jun. 2017.

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4.ed.rev. atual. e ampl. Belém: Ed. do Autor, 2011. 216p

DIAS-FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S.; FERREIRA, J.N. Processo de degradação e recuperação de áreas degradadas por atividades agropecuárias e florestais na Amazônia brasileira. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. (Eds.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.2, p.293-305.

DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. B. P.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S. C. da; TORRES JÚNIOR, R. A. A.; SARMENTO, D. O. L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 6, p. 1001-1008, 2009

DRUDI, A.; FAVORETTO, V. Influência da frequência, época e altura do corte na produção e na composição química do capim-andropogon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 12, p. 1287-1292, 1987.

DUARTE, A. F. Aspectos da Climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.21, n.3b, p.308 – 317, 2006

EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. S.; MONTAGNER, D. B.; SILVA BEZERRA, M. G.; GALVÃO, R. C. P.; VASCONCELOS, R. I. G. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente 2725 Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2713-2726, jul./ago. 2015 Preferência de forragem de Capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) manejado sob lotação intermitente e ... e pastejada por ovinos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 962-973, 2013.

FAGUNDES, J.L.; DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. Sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

FERREIRA, D. F. **SISVAR – sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA.

FIGUEROA, E. A.; ESCOSTEGUY, P. A. V.; WIETHOLTER, S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio na cultura do trigo. **Revista Brasileira Eng. Agrônômica Amb**, 16; 714 – 720. 2012

FOGAÇA, J. R. V. "Adubos Orgânicos e Inorgânicos"; Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/adubos-organicos-inorganicos.htm>. Acesso em 06 de junho de 2016.

FOGEL, G. F., et al. Efeitos da adubação com dejetos suínos, cama de aves e fosfato natural na recuperação de pastagens degradadas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.8 n5 p. 66 – 71. 2013.

GERDES, L., WERNER, J.C, COLOZZA M.T., POSSENTI, R.A., SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características de valor nutritivo de gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 955-963, 2000

GIMENES, F. M. A.; SILVA, S. C.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M. T. Ganho de peso e produtividade animal em Capim Marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 7, p. 751-759, 2011.

GODOY, J. C. Compostagem – Biomater. Disponível: em www.biomater.com.br . Acesso em 06 de junho de 2016.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; DEVINCENZI, T.; LOPES, M. L. T.; FREITAS, F. K.; JACQUES, A. V. A. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 38, n. 11, p. 2121-2126, 2009.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: Acesso em: 21 fev. 2018.

LACERDA, C. F.; ÉNEAS FILHO, J.; PINHEIRO, C. B. **Fisiologia Vegetal**: Capítulo nutrição mineral. Fortaleza CE: Universidade Federal do Ceará, 2007.

KICHEL, A. N. KICHEL, A. G. **Requisitos básicos para boa formação e persistência de pastagem**. Campo grande: EMBRAPA gado de corte, 2001.

KILBRA Equipamento para Avicultura. **Catalogo de produtos**. Disponível em: <<http://www.kilbra.com.br>>. Acesso em Janeiro de 2018.

MACEDO, M. C. M.; Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 133 – 146, 2009.

MACEDO, J. G. L., ZAMINE, A. M., BORGES, I & PEREZ, J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, 17, 7 – 17. 2007

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, N.A. Preparo, conservação, calagem e adubação do solo para implantação de pastagens nos cerrados. In: **CURSO: FORMAÇÃO, RECUPERAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS**, 2008, Campo Grande. Palestras apresentadas. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC. 2008. P.70-83.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. Composição bromatológica do capim *Brachiaria decumbens* Stapf adubado com doses crescentes de nitrogênio e de fósforo. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2011. CD-ROM

MARIANTE, A. da S.; CAVALCANTE, N. Animais do descobrimento: raças domésticas da história do Brasil = **Animals of the discovery: domestic breeds in the history of Brazil**. Brasília, DF: Embrapa Sede: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 232 p.

MATOS, E.S. Matéria orgânica do solo; métodos de análises. **Viçosa: UFV**; 2005. 107 p.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E.; Land saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultura System**, v. 110, p 173- 177. 2012

MELO, J. C. et al. Preference of fodder marandu-grass (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) managed under intermittent stocking and submitted to nitrogen levels in the legal Amazon. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2713-2726, jul./ago. 2015

MEYER, P. M.; RODRIGUES, P. H. M. Progress in the Brazilian cattle industry: an analysis of the Agricultural Censuses database. **Animal Production Science**, v. 54, n. 9, p. 1338-1344, 2014.

MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science and Technology**, Tehran, v. 2, n. 7, p. 909-916, 2012.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. F.; AMARAL, M. F.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K. D.; GONÇALVES, E. N.; SILVA, R. W. S. M. Manejo do milheto em pastoreio rotativo para maximizar a taxa de ingestão por vacas leiteiras. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 3, p. 833-840, 2013.

MEZZALIRAA, J. C.; CARVALHO, P. C. F.; FONSECA, L.; BREMMA, C.; CANGIANO, C.; GONDAC, H. L.; LACA, E. A. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of Contrasting structures. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 153, n. 1, p. 1-9, 2014.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1966, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Alarico, p. 815-822, 1966.

MORAES, B. E. R. et al. Potencialidades do uso de cama de frango na recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 127, 2006.

NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7 th rev. edn. **Natl Acad. Press**, Washington, DC. 2001.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; LIMA, M. L. M.; Metabolismo de carboidratos estruturais. In: **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. P. 193 – 203.

OVOONLINE, Estatísticas. Disponível em: <<http://www.ovoonline.com.br/?:=estatisticas&tt=atd>>. Acessado em 2 de fevereiro de 2018.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A.; SILVA, S. C.; MONTEIRO, A. L. G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 1014-1021, 2007.

PAYNE, V.W.E.; DONALD, J.O.; Poultry Waste management and environmental protection manual, Alabama, **Auburn University**, 1993, Circular ANR-580, 50p.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39., 2002, Recife. Anais... R

PIJ NENBORG, J.; OLLER, V.; JIMÉNEZ, J.; BARBA, R. **Fijacion biológica de nitrogênio (FBN). Las leguminosas en la agricultura boliviana: revision de informacion**. Proyecto Rhizibiologia Bolivia. 1996.

PIMENTEL, D. R.; Destinação de Dejetos de Galinhas Poedeiras dos Pequenos Avicultores no Município de Bastos, São Paulo. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014

PINHEIRO, V. D.; **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 85p. 2002.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotecnica**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

PRIMO, A. T.; **América: conquista e colonização a fantástica história dos conquistadores ibéricos e seus animais na era do descobrimento**. Porto Alegre. p. 192, 2004.

ROSA, M. G.; KLAUBERG FILHO, O.; BARTZ, M. L. C.; MAFRA, Á. L.; SOUSA, J. P. F. A.; BARETTA, D. Macrofauna edáfica e atributos físicos e químicos em sistemas de uso do solo no planalto catarinense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 39, p. 1544-1553, 2015.

SANTOS, A. F.; MENEZES, R. S. C.; FRAGA, V. S.; PÉREZ-MARIN, A. M. Efeito residual da adubação orgânica sobre a produtividade de milho em sistema agroflorestal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.1267- 1272, 2010a.

SANTOS, J. I. F; MATIELLO; A. M. *Caracterização e Dinâmica dos Aglomerados Produtivos de Ovos no Brasil nos anos de 1996 e 2006*. Disponível em:<<http://ergomix.com>> Acesso em: 5 de fev. 2018.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P.; PIMENTEL, R. M.; CARVALHO, V. V.; SILVA, S. P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 10, p. 2125-2131, 2010.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P.; PIMENTEL, R. M.; CARVALHO, V. V.; SILVA, S. P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 10, p. 2125-2131, 2010.

SARAIVA, F. M. 2010. Ciclagem de nutrientes em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob diferentes intensidades de pastejo. 73p., Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SCHEFFER – BASSO, S. M.; SCHERER, C. V.; ELLWANGER, M. F.; Respostas de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.2, p 221 – 227, 2008.

SCHIEDECK, G.; STRASSBURGER, K. F. S.; SILVEIRA, E. F.; HOLZ, F. P. **Alimentação de minhocas: teste de aceitação do alimento**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. p. 1-8

SEGAT, J. C.; ALVES, P. R. L.; BARETTA, D.; CARDOSO, E, J. B. N. Ecotoxicological evaluation of swine manure disposal on tropical soils in Brazil. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, Paris, v. 122, p. 91-97, 2015

SEIFFERT,N.F.; PERDOMO,C.C. Aptidão de solos da bacia hidrográfica do Rio do Peixe para aporte de fertilizantes orgânicos, Concórdia, Embrapa/Cnpsa, CT/230, out 98, 6p

SILVA, E.B.; FERREIRA JR., L.G.; ANJOS, A.F.; MIZIARA, F.; Análise da distribuição espaçotemporal das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006. **Revista Ideas**, v. 7, 2013, p. 174-209.

SILVA, C. S.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; MARANHÃO, C. M. A.; PATÊS, N. M. S.; SANTOS, L. C. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 4, p. 657-661, 2009b.ecife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. v.1, p.100-150.

SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: MC GILLOWAY, D. A. (Ed.). Grassland: a global resource. **Wageningen: Wageningen Academic Publishers**, 2005. p. 81-95.

SILVA, C. S.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; MARANHÃO, C. M. A.; PATÊS, N. M. S.; SANTOS, L. C. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 4, p. 657-661, 2009b.

SILVA, F. C. T. da. Pecuária e formação do mercado interno no Brasil-colônia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 8, p. 119-156, 1997.

SIMONETTI, A.; MARQUES, W. M.; COSTA, L.V. C.; Produtividade de capim Mombaça (*panicum mmaximun*), com diferentes doses de biofertilizantes. **Brasilian Journal of Biosystems Engineering** v.10(1): 107 – 115, 2016.

SOARES, A. B.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C.; SEMMELMANN, C. E. N.; TRINDADE, J. K; GUERRA, E.; FREITAS, T. M. S.; PINTO, C. E.; FONTOURA JÚNIOR, J. A. S.; FRIZZO, A. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1148-1154, 2005.

STRASSBURG, B. B. N.; LATAWIEC, A. E.; BARIONI, L. G.; NOBRE, C. A.; SILVA, V. P.; VALENTIM, J. F.; VIANNA, M.; ASSAD, E. D.; When enough should be enough: improving the use of current agricultura lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 28, p.84 – 97, 2014.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M.; Pecuária de corte no brasil – potencial e resultados econômicos. In: **Encontro de adubação de pastagens da scot consultoria – TEC – FERTIL**, 1., Ribeirão Preto. 2013.

TRANI, P.E.; CAMARGO, M.S. do: TRANI, A.L.; PASSOS, F.A. **Superfosfato simples com esterco animal: um bom fertilizante organomineral**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/organomineral/index.htm. Acesso em: 14/6/2016.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. 2007. Solos e fertilidade do solo. Andrei, São Paulo, 6.ed; Tradução de Durval Dourado Neto e Manuella Nóbrega Dourado. , Brasil.

UBA – UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**. p. 16; Junho, 2008

VALVERDE, O. Geografia da pecuária no Brasil. **Finisterra**, Lisboa, v.2, n.4, p. 244 – 261, 1967.

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

VEIGA, J. B. da; SIMAO NETO, M.; RODRIGUES FILHO, J. A. Alimentação do gado de leite na Amazônia Oriental In: VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F. (Ed.). **Produção leiteira na Amazônia Oriental: situação atual e perspectivas**. Belém,PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 161-178.

VIOLA, R. et al. Adubação verde e nitrogenada na cultura do trigo em plantio direto. **Bragantia**, v.72, n.1, p.90-10, 2013

YU, CHANG MAN. **Sequestro florestal do carbono no Brasil: Dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas.**/ Chang Man Yu – São Paulo: Annablume, IEB, 2004

ZIMMER, A. H.; CORREA, E.S.; A Pecuária Nacional, uma pecuária de pasto? In: **Anais do Encontro Sobre Recuperação de Pastagens**, Nova Odessa, SP. p. 1-25; 1993

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; EUCLIDES, V.P.D. Integrated agropastoral production systems. In: GUIMARÃES, E.P.; SANZ, J.I.; RAO, I.M. et al. (Eds.). **Agropastoral systems for the tropical savannas of Latin America**. Cali: CIAT; Brasília: Embrapa, 2004. p.253-290.

7 ANEXO

Tabela 3: Resultados dos testes de normalidade para os dados de ciclagem de nutrientes.

<i>Testes de Normalidade</i>		
<i>Testes</i>	<i>Estatísticas</i>	<i>P-valores</i>
Anderson – Darling	0,415044736	0,3284
Kolmogorov – Smirnov	0,052355435	0,7177
Shapiro – Wilk	0,98334788	0,24
Ryan – Joiner	0,993489638	0,3722