

# Elementos da Natureza e Propriedades do Solo Vol. 2

Atena Editora



Atena Editora

**ELEMENTOS DA NATUREZA E PROPRIEDADES DO  
SOLO - Vol. 2**

---

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

Atena Editora.  
A864e Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 2 [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  
6.009 kbytes – (Ciências Agrárias; v.2)  
  
Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
ISBN 978-85-93243-66-0  
DOI 10.22533/at.ed.660182302  
  
1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.  
I. Título. II. Série.  
  
CDD 631.44

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### **CAPÍTULO I**

ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Maria do Carmo Silva Barreto, André Luís de França Dias, Márcia do Vale Barreto Figueiredo, Carlos Henrique Azevedo Farias, Marta Ribeiro Barbosa, Alexandra de Andrade Santos e Arnóbio Gonçalves de Andrade..... 8

### **CAPÍTULO II**

ADUBAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE E COMPOSTO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA BATATA-DOCE

Marivaldo Vieira Gonçalves, João Paulo Ferreira de Oliveira, Jéssyca Dellinhares Lopes Martins, Marcos de Oliveira e Mácio Farias de Moura ..... 17

### **CAPÍTULO III**

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO COENTRO NO OESTE DA BAHIA

Luciano Nascimento de Almeida, Weslei dos Santos Cunha, Charles Cardoso Santana, Letícia da Silva Menezes, Erlane Souza de Jesus e Adilson Alves Costa.. 27

### **CAPÍTULO IV**

AGRICULTURA CONSERVACIONISTA NA PRODUÇÃO FAMILIAR DO JURUÁ, ACRE

Falberni de Souza Costa, Marcelo André Klein, Manoel Delson Campos Filho, Francisco de Assis Correa Silva, Nilson Gomes Bardales e Antônio Clebson Cameli Santiago ..... 36

### **CAPÍTULO V**

ANÁLISE DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM UM SISTEMA DE CULTIVO EM ALÉIAS PARA A CULTURA DO MILHO NO TRÓPICO ÚMIDO

Djanira Rubim dos Santos, Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Jhuliana Monteiro de Matos, Andrey Luan Marques Melo e Emanuel Gomes de Moura ..... 48

### **CAPÍTULO VI**

ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADO COM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Aline Azevedo Nazário, Edson Eiji Matsura, Ivo Zution Gonçalves, Eduardo Augusto Agnellos Barbosa e Leonardo Nazário Silva dos Santos ..... 57

### **CAPÍTULO VII**

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO DEGRADADO EM FUNÇÃO DA ADOÇÃO DE BIOCHAR, CULTURAS DE COBERTURA E RESIDUAL DA APLICAÇÃO DE LODO DE ESGOTO

Eduardo Pradi Vendruscolo, Aguinaldo José Freitas Leal, Marlene Cristina Alves, Epitácio José de Souza e Sebastião Nilce Souto Filho ..... 68

### **CAPÍTULO VIII**

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO ARROZ EM SUCESSÃO A CULTIVOS DE PLANTAS DE COBERTURA E DESCOMPACTAÇÃO MECÂNICA

Vagner do Nascimento, Marlene Cristina Alves, Orivaldo Arf, Epitácio José de Souza, Paulo Ricardo Teodoro da Silva, Michelle Traete Sabundjian, João Paulo Ferreira e Flávio Hiroshi Kaneko..... 83

### **CAPÍTULO IX**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DE UM SOLO AGRICULTÁVEL DE CANA DE AÇÚCAR NO NORDESTE DO AMAZONAS

Fabíola Esquerdo de Souza e Gilvan Coimbra Martins..... 98

### **CAPÍTULO X**

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS EM SOLOS COM BARRAGEM SUBTERRÂNEA EM AGROECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Wanderson Benerval de Lucena, Gizelia Barbosa Ferreira, Maria Sonia Lopes da Silva, Márcia Moura Moreira, Maria José Sipriano da Silva e Mauricio da Silva Souza ..... 109

### **CAPÍTULO XI**

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE CHERNOSSOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COLÔNIA – BA

Monna Lysa Teixeira Santana, Marina Oliveira Paraíso Martins e Ana Maria Souza dos Santos Moreau ..... 117

### **CAPÍTULO XII**

BIOMASSA DE LEGUMINOSAS EM SOLO SALINO-SÓDICO SUBMETIDO A DIFERENTES CORRETIVOS

Rennan Salviano Terto, Josias Divino Silva de Lucena, Sebastiana Renata Vilela Azevedo, Geovana Gomes de Sousa, José Aminthas de Farias Júnior e Rivaldo Vital dos Santos ..... 125

### **CAPÍTULO XIII**

BIOPOLÍMEROS SINTETIZADOS POR DUAS ESTIRPES DE *Rhizobium tropici* SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

Alexandra de Andrade Santos, Maria Vanilda dos Santos Santana, Josemir Ferreira da Silva Junior, Adália Cavalcanti do Espírito Santo Mergulhão, José de Paula Oliveira e Márcia do Vale Barreto Figueiredo ..... 132

#### **CAPÍTULO XIV**

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E RESISTÊNCIA À METAIS PESADOS DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS ISOLADAS DE PLANTAS DE BRACHIARIA DECUMBENS CRESCIDAS EM SOLO CONTAMINADO

Camila Feder do Valle, Sael Sánchez Elias, Vera Lúcia Divan Baldani e Ricardo Luiz Louro Berbara ..... 140

#### **CAPÍTULO XV**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO NO MUNICÍPIO DE AREIA, PARAÍBA

Ian Victor de Almeida, Roseilton Fernandes dos Santos, Diego Alves Monteiro da Silva, Galileu Medeiros da Silva e Denizard Oresca ..... 152

#### **CAPÍTULO XVI**

COMPARAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO APÓS QUINTO E SEXTO CORTES EM ÁREA CULTIVADA COM CANA-DE-AÇÚCAR

Danyllo Denner de Almeida Costa, José Luiz Rodrigues Torres, Venâncio Rodrigues e Silva, Adriano Silva Araújo, Matheus Duarte da Silva Cravo e Gabriel Valeriano Alves Borges ..... 159

#### **CAPÍTULO XVII**

COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO NO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS

Karla Nascimento Sena, Kátia Luciene Maltoni, Glaucia Amorim Faria, Adriana Avelino dos Santos, Thaís Soto Boni e Maria Júlia Betíolo Troleis..... 168

#### **CAPÍTULO XVIII**

DESENVOLVIMENTO DO CAPIM-MARANDU COM O USO DE NP

Marianne Nascimento, Rafael Renan dos Santos, Osvaldo Henrique Gunther Campos e Suzana Pereira de Melo ..... 178

#### **CAPÍTULO XIX**

DIVERSIDADE METABÓLICA DA COMUNIDADE BACTERIANA DA RIZOSFERA DE PLANTAS DE MILHO INOCULADAS COM *AZOSPIRILLUM* SP

Denise Pacheco dos Reis, Lívia Maria Ferraz da Fonseca, Talita Coeli D'Angelis de Aparecida Ramos, Christiane Abreu de Oliveira Paiva, Lauro José Moreira Guimarães e Ivanildo Evódio Marriel ..... 191

#### **CAPÍTULO XX**

EFEITO DA COMPACTAÇÃO NA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO APÓS O DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS DE COBERTURA NO SUL DO AMAZONAS

Romário Pimenta Gomes, Anderson Cristian Bergamin, Milton César Costa Campos, Laércio Santos Silva, Vinicius Augusto Filla e Anderson Prates Coelho ..... 201

## **CAPÍTULO XXI**

EFEITO DO MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO SOBRE A RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE COLEÓPTEROS SCARABAEIDAE NA CULTURA DO EUCALIPTO

Milany Cristina Barbosa Alencar, Isabel Carolina de Lima Santos, Vanesca Korasaki e Alexandre dos Santos ..... 220

## **CAPÍTULO XXII**

ESTABILIDADE DE AGREGADOS E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM UM LATOSSOLO VERMELHO SOB *UROCHLOA BRIZANTHA* APÓS A APLICAÇÃO DE CAMA DE PERU

Maria Julia Betiolo Troleis, Cassiano Garcia Roque, Monica Cristina Rezende Zuffo Borges, Kenio Batista Nogueira, Andrisley Joaquim da Silva e Karla Nascimento Sena..... 235

## **CAPÍTULO XXIII**

FRACIONAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EM ÁREA DE RESERVA LEGAL LOCALIZADO NO BREJO PARAIBANO

Kalline de Almeida Alves Carneiro, Auriléia Pereira da Silva, Lucina Rocha Sousa, Roseilton Fernandes dos Santos, Vânia da Silva Fraga e Vegner Hizau dos Santos Utuni ..... 244

## **CAPÍTULO XXIV**

INFLUÊNCIA DE RENQUES DE MOGNO AFRICANO NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO AMARELO NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Arystides Resende Silva, Agust Sales, Carlos Alberto Costa Veloso, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho, Austrelino Silveira Filho e Bárbara Maia Miranda ..... 255

## **CAPÍTULO XXV**

PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO ASSOCIADO A *Trichoderma* spp

Marília Boff de Oliveira, Cleudson José Michelin, Emanuele Junges, Lethícia Rosa Neto, Pâmela Oruoski e Caroline Castilhos Vieira..... 2656

## **CAPÍTULO XXVI**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUA: RELAÇÃO OFERTA/DEMANDA, QUALIDADE E CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CARANGOLA, MINAS GERAIS

Michel Barros Faria e Marianna Catta Preta Tona Gomes Cardoso.....282

## **CAPÍTULO XXVII**

TEORES DE FÓSFORO E POTÁSSIO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO E VEGETAÇÃO NATIVA NO CERRADO PIAUIENSE

Wesley dos Santos Souza, Jenilton Gomes da Cunha, Manoel Ribeiro Holanda Neto, Taiwan Carlos Alves Menezes, Patricia Carvalho da Silva, Ericka Paloma Viana Maia,

Mireia Ferreira Alves e Jessica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda ..... 2954

**CAPÍTULO XXVIII**

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE SOLOS BRASILEIROS PARA  
VALIDAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA ORDEM DOS LATOSSOLOS

Eliane de Paula Clemente, Humberto Gonçalves dos Santos e Jeronimo Guedes  
Pares..... 303

**Sobre os autores.....311**

## **CAPÍTULO XVIII**

### **DESENVOLVIMENTO DO CAPIM-MARANDU COM O USO DE NP**

---

**Marianne Nascimento  
Rafael Renan dos Santos  
Oswaldo Henrique Gunther Campos  
Suzana Pereira de Melo**

## DESENVOLVIMENTO DO CAPIM-MARANDU COM O USO DE NP

### **Marianne Nascimento**

Universidade Federal de Mato Grosso, Agronomia, Barra do Garças – Mato Grosso

### **Rafael Renan dos Santos**

Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Nova Xavantina – Mato Grosso

### **Oswaldo Henrique Gunther Campos**

Produquímica, representante técnico, Querência – Mato Grosso

### **Suzana Pereira de Melo**

Universidade Federal de Mato Grosso, Agronomia, Barra do Garças – Mato Grosso

**RESUMO:** Tendo em vista as crescentes restrições ambientais contra o desmatamento em contraponto à crescente demanda mundial por proteína animal, a recuperação de pastagens degradadas é a principal alternativa para a expansão da produção animal a pasto. Objetivou-se avaliar a recuperação da pastagem degradada de capim-Marandu utilizando doses de nitrogênio (N) e fósforo (P). O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso – Barra do Garças (CUA/UFMT), com duração de um ano. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com três repetições, seguindo um fatorial de 3x3 com três doses de dois nutrientes (N e P): 0, 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N e 0, 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com três repetições. Cada parcela foi constituída de área total de 20,0 m<sup>2</sup> (4x5m) e área útil de 12 m<sup>2</sup> (3x4m), no total foram 27 parcelas. A cada 90 dias foram avaliadas as características de crescimento vegetativo como: altura de planta e produção de massa de matéria seca, totalizando quatro cortes no capim. Após cada corte, a parte aérea foi separada em: FE (Folha em expansão), LR (Lâmina de folha recém expandida), LM (Lâmina de folha madura) e C+B (Colmo mais bainha). A produtividade do capim-Marandu, ou seja, a produção de massa seca e a altura foram influenciadas pelas doses de N e de P. As doses de N foram mais responsivas na recuperação da pastagem degradada de capim-Marandu quando comparada com as doses de P.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação fosfatada, adubação nitrogenada, fertilidade do solo, produtividade.

## 1. INTRODUÇÃO

Com cerca de 210 milhões de cabeças o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de bovinos (CONAB, 2015), tendo a maior parte do rebanho criada a pasto, em uma área de aproximadamente 158,7 milhões de hectares segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2006), o destaque econômico da pecuária se deve principalmente ao baixo custo de produção deste sistema extensivo, graças às características climáticas e a extensão territorial do país. Contudo as mesmas características que conferem esses benefícios são comumente relacionadas à

degradação de pastagens, sendo esta um fenômeno global, porém particularmente comum nos trópicos (DIAS-FILHO, 2011).

Estima-se que 50% das pastagens brasileiras estariam degradadas, 30% estariam em degradação e apenas 20% não estariam de alguma forma degradada (DIAS-FILHO, 2014). Degradações estas em sua maioria causadas pelo manejo inadequado de animais, com lotações excessivas, que acabam ocasionando drástica redução dos níveis de nutrientes e fertilidade do solo, e por consequência a perda de vigor e produtividade da pastagem (DUTRA, 2009).

Para o estabelecimento, manejo e persistência das pastagens cultivadas, é essencial o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao crescimento das gramíneas forrageiras. A recuperação de áreas de pastagens degradadas depende da melhoria da fertilidade do solo, como a correção de solo e reposição de nutrientes (SANTOS et al., 2009; IEIRI et al., 2010; SANTINI et al., 2015).

Costa et al. (2010) concluíram que a principal causa da degradação de pastagens cultivadas é o esgotamento da fertilidade do solo, em decorrência da ausência de adubação. Segundo Costa et al. (2009) anos sucessivos de exploração extrativista sem a devida atenção ao manejo e correção/ manutenção da fertilidade do solo, acabam levando essas pastagens a degradação.

O nitrogênio (N) e o fósforo (P) desempenham o principal papel na manutenção da produtividade das forrageiras. Ao iniciarem as atividades pecuárias, os produtores rurais não tem fornecido a quantidade ideal de nutrientes para o estabelecimento equilibrado de suas pastagens, fazendo com que essas, após 2 a 3 anos iniciem os processos de degradação. Rodrigues et al. (2000) destacaram as principais formas de degradação de pastagens e estas estão relacionadas a diminuição das reservas orgânicas da planta devido à baixa fertilidade do solo, que diminuem a capacidade de rebrota. Sem a capacidade de rebrota o solo fica exposto à luz e possibilita a presença de espécies invasoras e erosão do solo que são processos característicos da degradação.

O N é considerado um dos principais nutrientes que causam impacto no desenvolvimento e produção de plantas forrageiras e conseqüentemente aumento nos índices zootécnicos como produção de carne e leite, sendo, portanto, umas das ferramentas essenciais ao manejo da pastagem em sistemas de produção de bovinos. Costa et al. (2008) se refere á deficiência nutricional de N como um precursor do processo de degradação, observado principalmente no gênero *Brachiaria*.

O P é requerido por todas as plantas para crescimento, desenvolvimento e reprodução. Uma vez sintetizadas as proteínas, quando e onde elas desempenham sua função pode ser regulado por eventos que novamente envolvem P. O fluxo ascendente da água no tecido do xilema é muito responsivo a P e aumenta com níveis altos de nutrição fosfatada.

Para Guedes et al. (2009) durante o estabelecimento e manutenção de pastagens em Latossolos brasileiros, um dos maiores problemas reside nos teores extremamente baixos de P disponível as plantas. A esta característica adiciona-se a alta capacidade de adsorção do P por esses solos, em consequência da acidez e

altos teores de óxidos de ferro e de alumínio. Segundo Benício et al. (2013) independente do sistema adotado ser extensivo ou intensivo, a adubação fosfatada é essencial, para que esse elemento não seja limitante a produção da forrageira.

A eficiência das práticas agrícolas é uma combinação de fatores sendo sua adequação um dos pontos chave quando á otimização da eficiência dos nutrientes aplicados, reduzindo o impacto ambiental e aumentando a rentabilidade do produtor (FREITAS et al., 2008).

Mais de 70% das pastagens cultivadas no Brasil são do gênero *Brachiaria*, estima-se que existam 80 milhões de hectares com esta pastagem, onde 90% estão ocupadas por *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. Sendo que para *B. brizantha* a predominância é do cultivar Marandu (ZIMMER et al., 2012). Lançada em 1984 pela Embrapa Gado de Corte e pela Embrapa Cerrados, a *B. brizantha* cv. Marandu tem origem africana, possuindo ampla adaptação climática, com boa produção de massa de matéria verde (ANDRADE; LEITE, 1988). Apresenta característica de crescimento cespitoso que possui colmos eretos, com sistema radicular vigoroso e profundo, adaptada a solos de média a alta fertilidade, com capacidade de absorver os nutrientes em camadas mais profundas do solo (BARDUCCI et al., 2009).

Objetivou-se avaliar o efeito das doses de N combinadas com doses de P no crescimento vegetativo, e conseqüente recuperação da pastagem degradada de capim- Marandu.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local, espécie forrageira, tipo de solo e período experimental

O experimento foi realizado a campo, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (CUA/UFMT), nas proximidades das coordenadas geográficas 15°18'34.41''S e 52°18'34.41''O a aproximadamente 337 m de elevação, com temperatura média de 30° C com duas estações bem definidas: seco de junho a setembro, e chuvoso de outubro a maio. A precipitação anual varia entre 1.300 e 2.000 mm. A espécie forrageira do experimento foi a *Brachiaria brizantha* Stapf. cultivar Marandu, cultivada num Latossolo Vermelho e no período de Outubro de 2012 a novembro de 2013

### 2.2 Análise química e física do solo

A análise química e física do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos apresentou as seguintes características: pH H<sub>2</sub>O 5,40; pH CaCl<sub>2</sub> 4,60; P Mehlich-1 2,70 mg dm<sup>-3</sup>; K 0,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca 0,66 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg 0,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al 0,19 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H 3,06 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; M.O. 17 g dm<sup>-3</sup>; areia 754 g kg<sup>-1</sup>; silte 95 g kg<sup>-1</sup>; argila 151 g kg<sup>-1</sup>. De acordo com essa análise recomendou-se a

correção do solo com a aplicação de 670 kg ha<sup>-1</sup> de calcário (PRNT 100%) a fim de se elevar a saturação por bases para 45%.

### 2.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, seguindo um fatorial de 3x3, com dois nutrientes (N e P) e três doses: 0, 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N e 0, 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com três repetições. A dose de K não variou entre os tratamentos, devido ao alto teor inicial no solo sendo aplicado apenas 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Cada parcela foi constituída de uma área total de 20 m<sup>2</sup> (4x5m) e uma área útil de 12 m<sup>2</sup> (3x4m), no total foram 27 parcelas.

### 2.4 Procedimentos metodológicos

Inicialmente a área experimental foi roçada a 20 cm de altura, e em outubro de 2012, os tratamentos foram aplicados em superfície. A fonte de N utilizada foi o nitrato de amônio (34% de N), sendo que a dose de N (80 kg ha<sup>-1</sup> de N) foi parcelada em duas épocas, a primeira aplicação (40 kg ha<sup>-1</sup> de N) durante a instalação do experimento e o restante após 20 dias, com o intuito de evitar perdas e melhorar a eficiência da adubação. A fonte de P foi o superfosfato triplo (41% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e a fonte de K foi o cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O).

Foram realizadas quatro avaliações, a cada três meses, nas datas 12/02/2012, 12/05/2012, 12/08/2012, 12/11/2012. Em cada avaliação foi medido a altura média das plantas com auxílio de uma trena, apoiada desde a base do solo até a extremidade da maior folha totalmente esticada. Posteriormente foi efetuado o corte da parte aérea, com o auxílio de um quadrado de 1 m<sup>2</sup>, onde se cortou o capim a 20 cm de altura do solo. A renovação dos perfilhos no crescimento seguinte foi favorecida com o corte das plantas a 20 cm da altura do solo (MORAIS et al., 2006). O material vegetal colhido foi separado em: a) Folhas emergentes - FE (folhas não totalmente expandidas); b) Lâminas de folhas recém-expandidas - LR (lâminas das duas folhas mais novas totalmente expandidas, com lígula visível); c) Lâminas de folhas maduras - LM (lâminas das demais folhas totalmente expandidas, com lígula visível); d) Colmos + Bainhas - CB (colmos mais bainhas propriamente ditas).

Todo o material colhido foi colocado para secar em estufa a 65°C até peso constante, sendo pesados para se aferir a produção de massa de matéria seca de cada parte, e posteriormente somados e convertidos para a obtenção de massa de matéria seca total por hectare. Após cada amostragem, a área não colhida da parcela foi cortada a 20 cm do solo e rastelada para fora da área experimental.

Após a obtenção da massa seca das partes foi calculado a produtividade da pastagem em massas seca por hectare.

## 2.5 Análise estatística

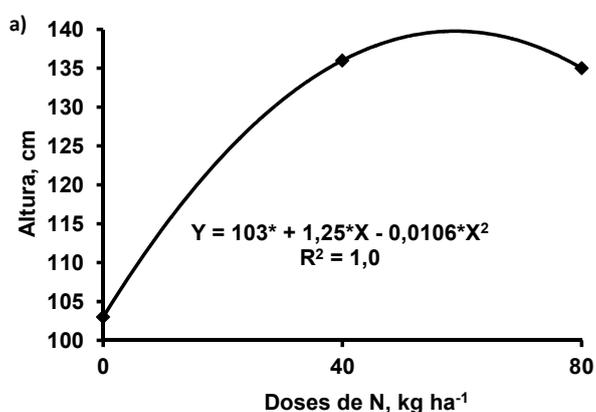
Os dados foram analisados com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003). Foi avaliado a significância pelo teste de F da interação das doses de N e P, bem como a influência desses nutrientes separadamente, na produtividade do capim. Quando significativo pelo teste F foram propostos modelos de equações de regressão para as doses de N e P.

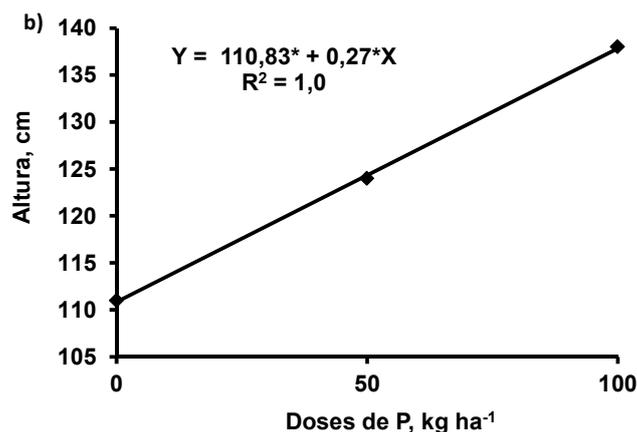
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o 1º corte a altura do capim-Marandu foi significativa para as doses de N e para as doses de P isoladas, não sendo significativa a interação NxP. A dose de 58,96 kg ha<sup>-1</sup> de N foi a responsável pela maior altura do capim-Marandu sendo de 139,85 cm (**Figura 1a**). A **Figura 1b** apresenta efeito linear na altura em função das doses de P. Alexandrino et al. (2010), destacou a importância da adubação nitrogenada no estabelecimento do capim-Marandu, concluindo em sua pesquisa que o N exerce efeito positivo no alongamento foliar, número de perfilhos e no comprimento final das lâminas foliares. Corroborando com Silva et al. (2013), que notaram a melhor recuperação da pastagem de capim-Marandu em resposta a adubação nitrogenada nas características estruturais e produtivas da forragem.

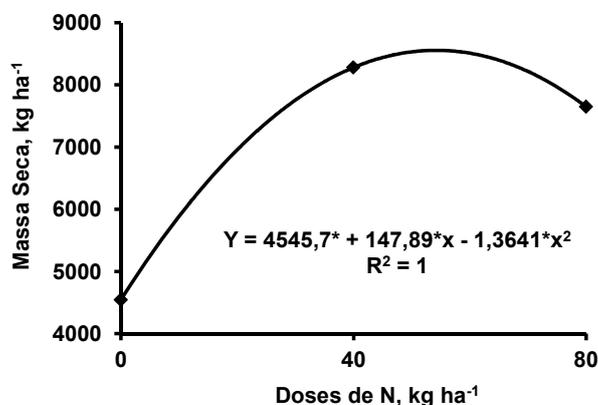
Rezende et al. (2011) chegaram à conclusão que o baixo teor de P disponível no solo é o fator mais limitante à produção de pastagens, comprometendo o desenvolvimento radicular e conseqüentemente o crescimento das plantas.

No 1º corte a massa de matéria seca total do capim-Marandu foi significativa apenas para N e não significativa para P e NxP, sendo a dose de 54,21 kg ha<sup>-1</sup> de N a responsável pela maior produção do capim produzindo 8.554,11 kg ha<sup>-1</sup> (**Figura 2**). Bennett et al. (2008), trabalhando com dose de N no capim-Marandu, observaram resposta linear a adubação nitrogenada no primeiro corte, sendo que no segundo corte os dados se ajustaram a uma regressão quadrática com o ponto de máxima na dose de 179 kg ha<sup>-1</sup> de N e produtividade de 2.097 kg ha<sup>-1</sup>.



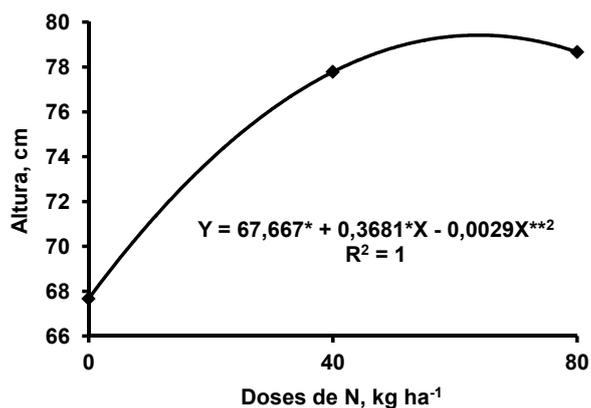


**Figura 1** – Altura do capim-Marandu em função das doses de N (a) e das doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (b) no 1º corte. \* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.



**Figura 2** – Massa de matéria seca, em kg ha<sup>-1</sup>, do capim-Marandu em função das doses de N no 1º corte. \* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

No 2º corte, observa-se que apenas a altura foi significativa para as doses de N (**Figura 3**). A produção de massa de matéria seca não foi significativa a aplicação de N e de P, e nem para a interação NxP. A dose estimada de N responsável pela máxima altura no 2º crescimento vegetativo foi de 63,46 kg ha<sup>-1</sup> de N alcançando altura de 78,35 cm. Segundo Patês et al. (2007) o crescimento de forrageiras está diretamente relacionado à aplicação de fertilizantes nitrogenados, tendo pouca relação com a presença de P. Contudo a pouca disponibilidade de P no solo e conseqüentemente sua deficiência nas plantas, tem como efeitos mais evidentes uma acentuada redução no crescimento como um todo (ARAÚJO; MACHADO, 2006).

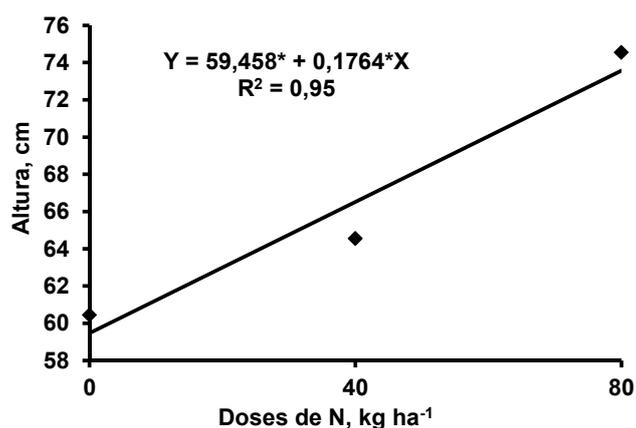


**Figura 3** – Altura do capim-Marandu em função das doses de N no 2º corte.\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t. \*\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

No 3º corte o crescimento vegetativo do capim-Marandu, altura e produção de massa de matéria seca, não apresentou resultado significativo para as doses de N, P e nem para a interação dos dois fatores.

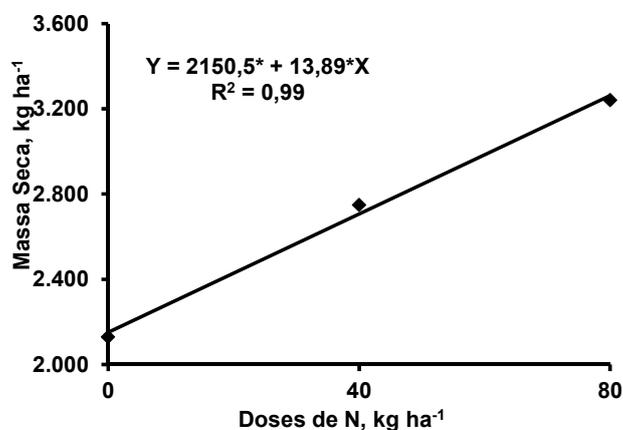
Santini et al. (2015) concluiu que embora o P seja o nutriente mais limitante a produção de forragens em áreas degradadas, não é incomum que a resposta à adubação fosfatada ocorra em longo prazo.

Para o 4º corte o crescimento vegetativo foi responsivo para as doses de N tanto na altura quanto na produção de massa de matéria seca. Os dados de altura ajustou-se ao modelo matemático de regressão linear, sendo a variação de 60,4 a 74,6 cm, respectivamente, para a não adição de N e para a dose de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N (**Figura 4**). A disponibilidade desse nutriente promove rápida expansão das folhas, repondo instantaneamente os tecidos fotossintéticos, promovendo, assim, a recuperação da planta forrageira e, conseqüentemente, o vigor de rebrota (REZENDE et al., 2011).



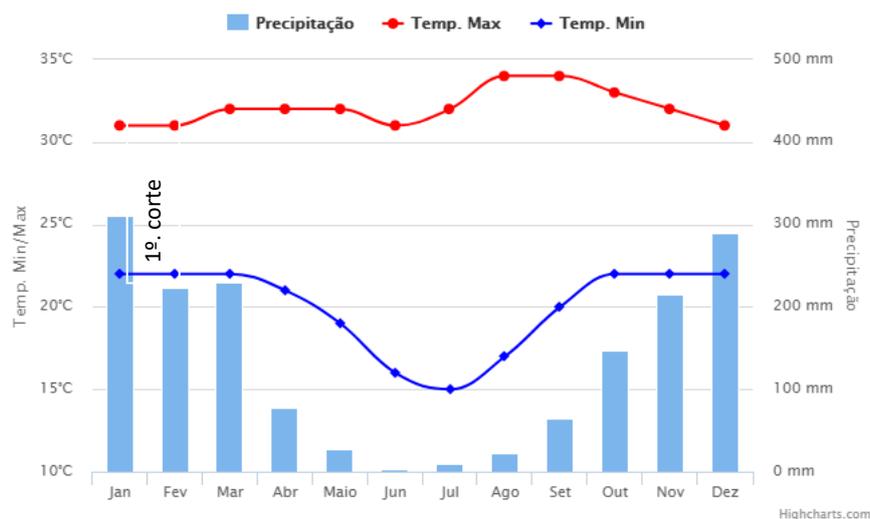
**Figura 4** – Altura do capim-Marandu em função das doses de N no 4º corte.\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

A produção de massa de matéria seca do capim-Marandu no 4º. Cortes esteve entre 2.129,44 (tratamento controle) e 3.240,67 kg ha<sup>-1</sup> (80 kg ha<sup>-1</sup> de N) (Figura 5).



**Figura 5** - Massa de matéria seca, em kg ha<sup>-1</sup>, do capim-Marandu em função das doses de N no 4º corte.\* Significativo a 1% de probabilidade.

Ao comparar a produção de massa de matéria seca dos quatro cortes nota-se que as médias foram de: 6823,85 kg ha<sup>-1</sup>; 5174,07 kg ha<sup>-1</sup>; 1882,85 kg ha<sup>-1</sup> e 2706,15 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente do primeiro ao quarto corte, esses resultados acompanharam o regime hídrico durante a condução do experimento (Figura 6). O que indica que, no 1º corte, devido a alta precipitação pluviométrica, foi o período de maior desenvolvimento vegetativo. No 2º corte mesmo com a diminuição da precipitação pluviométrica, ainda houve chuva para proporcionar crescimento vegetativo alto. No 3º corte havia meses sem chuva, sendo o período mais afetado pela baixa disponibilidade de água no sistema solo-atmosfera. E o 4º corte mesmo com precipitação pluviométrica a cultura não conseguiu recuperar o período anterior de seca. Para Duarte (2012) a redução do potencial hídrico prejudica diversos processos, sendo afetados inicialmente a divisão e expansão celular, retardando assim o crescimento e desenvolvimento ideal da forrageira.



**Figura 6** – Variação climática média dos últimos trinta anos na região do experimento. Fonte Climatempo, 2017. <https://www.climatempo.com.br/climatologia/86/aragarcas-go>. Acesso em: 06 dez. 2017.

12/02/2012, 12/05/2012, 12/08/2012, 12/11/2012

#### 4. CONCLUSÕES

O crescimento vegetativo do capim-Marandu foi influenciado pelas doses de N e de P, sendo as doses de N mais significativas na recuperação do mesmo.

#### REFERENCIAS

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 nitrogênio**. Biosci. J. Uberlândia, v. 26, n. 6, p.886-893. 2010. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7226/6608>>

Acesso em: 06 dez. 2017.

ANDRADE, R. P.; Leite, G. G. **Pastagens na região dos cerrados**. Informe Agropecuário, 13 (153):26-39. 1988.

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. **Nutrição mineral de plantas**. SBCS. Viçosa, (ed. FERNANDES, M. S.). 2006.

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. **Produção de brachiaria brizantha e panicum maximum com milho e adubação nitrogenada**. Archivos de Zootecnia. 2009. Disponível em: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922009000200006&lng=es&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922009000200006&lng=es&tlng=pt)> Acesso em: 05 dez. 2017.

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. **Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.5, p.1629-1636. 2008.

BENÍCIO, L. P. F.; LIMA, S. O.; SANTOS, V. M. **Avaliação da aplicação de diferentes doses de rejeito de rocha fosfática no desenvolvimento do Capim Piatã na ausência e presença de calagem.** Magistra, Cruz das Almas, BA, v. 25, n. 3/4, p.221-234. 2013.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária - Safra 2015/2016: Produtos de Verão.** Companhia Nacional de Abastecimento, v.3. Brasília: Conab. 2015.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. **Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte, v. 62, n. 1, p.192-199. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352010000100026&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352010000100026&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 05 dec. 2017.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; RODRIGUES, C.; SEVERIANO, E. C. **Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu. I- Alterações nas características químicas do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, p.1591-1599. 2008.

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.** Cienc. Animal Brasileira, v. 10, p.115-123. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/3127/4579>> Acesso em: 05 dez. 2017.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação.** 4. ed. reimp. Belém, PA. 2011.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. 2014. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <<http://bit.ly/1v0USg3>> Acesso em: 03 dez. 2017.

DUARTE, A. L. M. **Efeito da água sobre o crescimento e o valor nutritivo das plantas forrageiras.** Pesquisa & Tecnologia, v.9, p.1-6. 2012.

DUTRA, J. E. **Recuperação de Pastagem Degradada com Tratamentos Físicos-Mecânicos Associados aos Tratamentos Químicos.** Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente. Vol. XII, Nº14, p.371-383. 2009.

FERREIRA, D. F. SISVAR: **Sistema de análise de variância**. Versão 4.6. Lavras: UFLA/DEX. 2003.

FREITAS, T. F. S.; SILVA, P. R. F.; MARIOT, C. H. P.; MENEZES, V. G.; ANGHINONI, I.; BREDEMEIER, C.; VIEIRA, V. M. **Produtividade de arroz irrigado e eficiência da adubação nitrogenada influenciadas pela época da semeadura**. Scientia Agrícola. 2008.

GUEDES, E. M. S.; FERNANDES, A. R.; LIMA, E. V.; GAMA, M. A. P.; SILVA, A. L. P. **Fosfato natural de Arad e calagem e o crescimento de *Brachiaria brizantha* em Latossolo Amarelo sob pastagem degradada na Amazônia**. Revista Ciência Agrária, Belém, n. 52, p.117-129. 2009. Disponível em: <<http://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/129>> Acesso em: 06 dez. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro, RJ. 2006. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)> Acesso em 03 dez. 2017.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S. **Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com brachiaria**. Ciência e Agrotecnologia, v. 34, p.1154-1160. 2010.

MORAIS, R. V.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JR. D.; FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, L. M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J. A. **Demografia de perfilhos basilares em pastagens de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 2, p.380-388. 2006.

PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; SILVA, C. C. F.; SANTOS, L. C.; CARVALHO, G. G. P.; FREIRE, M. A. L. **Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 6, p.1736-1741. 2007.

REZENDE, A. V.; LIMA, J. F.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; FARIA JUNIOR, D. C. N. A.; BARBOSA, L. A. **Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada**. Revista Agrarian, v. 4, n. 14, p.335-343. 2011.

RODRIGUES, L. R. de A.; QUADROS, D. G.; RAMOS, A. K. **Recuperação de Pastagens Degradadas**. In: SIMPÓSIO PECUÁRIA-PERSPECTIVA PARA O III MILÊNIO, 1. Pirassununga. Anais. Pirassununga: FZEA. 2000.

SANTINI, J. M. K.; BUZETTI, S.; GALINDO, F. S.; DUPAS, E.; COAGUILA, D. N. **Técnicas de manejo para recuperação de pastagens degradadas de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk).** Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 72, n. 4, p.331-340. 2015. Disponível em: <<http://189.126.110.61/bia/article/view/28943/30588>>. Acesso em: 05 dec. 2017.

SANTOS, L. C.; BONOMO, P.; SILVA, V. B.; PATÊS, N. M. S.; SILVA, C. C. F.; PIRES, A. J. V. **Características morfológicas de braquiárias em resposta a diferentes adubações.** Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 31, n. 1, p.221-226. 2009.

SILVA, D. R. G.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; BERNARDES, T. F. **Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu.** Revista Ciência. 2013.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. **Degradação, Recuperação e Renovação de Pastagens.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951322/degradacao-recuperacao-e-renovacao-de-pastagens>>. Acesso em 03 dez. 2017.

**ABSTRACT:** Given the growing environmental constraints against the deforestation as a counterpoint to the growing world demand for animal protein, the recovery of degraded pastures is the main alternative for the expansion of animal production to pasture. The objective of this study was to evaluate the recovery of degraded pastures of *Brachiaria brizantha* grass using rates of nitrogen (N) and phosphorus (P). The experiment was conducted in the experimental field of the Federal University of Mato Grosso - Barra do Garças (CUA/UFMT), during one year. A randomized block design with three replicates was used, following a 3x3 factorial with three doses of two nutrients (N and P): 0, 40 and 80 kg ha<sup>-1</sup> of N and 0, 50 and 100 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, with three replicates. Each plot consisted of a total area of 20.0 m<sup>2</sup> (4x5m) and a 12 m<sup>2</sup> area (3x4m), totalizing 27 plots. Every 90 days the vegetative growth characteristics were evaluated as: plant height and dry matter mass production, totaling four cuts in the grass. After each cut, the aerial part was separated into: FE (expanding leaf), LR (newly expanded leaf blade), LM (Ripe leaf blade) and C + B (stem plus sheath). *Brachiaria brizantha* grass productivity, that is, dry mass production and height were influenced by N and P. N rates were more responsive in the recovery of degraded *Brachiaria* grass pasture when compared to P.

**KEYWORDS:** Phosphate fertilization, nitrogen fertilization, soil fertility, yield.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-66-0



9 788593 243660