

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)



Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade

Atena
Editora
Ano 2019

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)



Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F728	Forragicultura [recurso eletrônico] : ciência, tecnologia e biodiversidade / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-729-1 DOI 10.22533/at.ed.291191710 1. Plantas forrageiras – Cultivo. 2. Pastagens. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. CDD 633.202
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Forragicultura consiste em uma ciência importante para as áreas de Zootecnia, Medicina Veterinária e Agronomia, e tem como base o estudo das plantas forrageiras e a interação destas com os animais, o solo e meio ambiente. Trata-se de uma vertente de importância estratégica para o Brasil, tendo em vista a posição de destaque que o país ocupa com o maior rebanho comercial de bovinos, sendo um dos maiores produtores e exportadores de proteína animal, possuindo o setor pecuário importância direta para a economia e suprimento de diversas cadeias agroindustriais.

O cultivo de plantas forrageiras assume, portanto, papel significativo, consistindo na base para a manutenção dos sistemas de produção animal. Na atualidade, alguns desafios necessitam ser superados, como a estacionalidade no fornecimento de alimentos e o atendimento às particularidades edafoclimáticas das diferentes regiões brasileiras. Com isso, a pesquisa na área de Forragicultura é essencial para o aperfeiçoamento de práticas de manejo e desenvolvimento de tecnologias que possam assegurar, além do adequado suprimento nutricional aos animais, uma produção mais eficiente, sustentável e competitiva no cenário global. Grande parte destas nuances, por sua vez, são exploradas nesta obra.

A Obra “Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade” é composta por 7 capítulos, apresentando estudos aplicados envolvendo práticas de manejo, uso de subprodutos e alternativas alimentares, e manejo da adubação, os quais foram divididos em dois principais eixos. No primeiro eixo, são abordadas alternativas alimentares para bovinos, características morfológicas de forrageiras, aspectos produtivos de cultivos para alimentação animal, e alternativas de silagem para conservação de alimentos volumosos. No segundo eixo, são apresentados trabalhos voltados a características fermentativas de silagem com utilização de resíduos agrícolas, fracionamento de carboidratos de palma forrageira em diferentes estágios vegetativos, e cinética de produção de gás e digestibilidade de palma gigante em diferentes fases fenológicas.

Os trabalhos compilados nesta obra apresentam grande relevância e qualidade técnica para subsidiar a adoção de novas ações na área de Forragicultura, levando assim, ao aperfeiçoamento das práticas agropecuárias atuais.

Os organizadores agradecem aos autores pela dedicação em suas pesquisas e pelo empenho em disseminar o conhecimento científico na área de Forragicultura. Espera-se que a presente obra possa instigar novas pesquisas e fortalecer progressivamente esta ciência tão valorosa para a manutenção da atividade pecuária brasileira.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA BOVINOS NO PERÍODO DA SECA NO MUNICÍPIO DE GRAJAÚ-MA	
Gislane da Silva Lopes	
Fabiano Sousa Oliveira	
Fabrícia da Silva Almeida	
Luiz Junior Pereira Marques	
Raimundo Calixto Martins Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.2911917101	
CAPÍTULO 2	12
CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DE CAPIM MOMBAÇA (<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTA	
Antônia Leidiana Moreira	
Ivanilde Monteiro de Carvalho	
Laylson da Silva Borges	
José Maurício Maciel Cavalcante	
Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos	
Diego Helcias Cavalcante	
Helena Maria Macedo da Silva Vasconcelos	
Warlington Aquílis Araújo Coelho	
Jandson Vieira Costa	
Miguel Arcanjo Moreira Filho	
Tânia Martins de Sousa	
Marlei Rosa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2911917102	
CAPÍTULO 3	24
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MILHO PARA SUPORTE FORRAGEIRO EM CULTIVO DE SEQUEIRO ADUBADO COM DOSES DE NITROGÊNIO	
Antonio Geovane de Moraes Andrade	
Rildson Melo Fontenele	
Raquel Miléo Prudêncio	
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues	
Antonio Ivanilson Moreira Souza	
Luis Henrique Nobre da Silva	
Márcio André da Silva Pinheiro	
Cicero Ivanildo Costa Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.2911917103	
CAPÍTULO 4	32
SILAGEM DO RESTOLHO DA CULTURA DO MILHO COM DIFERENTES DOSES DE UREIA	
Antônia Leidiana Moreira	
Tânia Martins de Sousa	
Ivanilde Monteiro de Carvalho	
Laylson da Silva Borges	
Tatiana Saraiva Torres	
Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos	
Marlei Rosa dos Santos	
Miguel Arcanjo Moreira Filho	
Arnaud Azevedo Alves	
DOI 10.22533/at.ed.2911917104	

CAPÍTULO 5 42

CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM ADIÇÃO DE CASCA DE CAFÉ OU CACAU

Mércia Regina Pereira de Figueiredo
Alice Cristina Bitencourt Teixeira
Carlos Alberto Spaggiari Souza
Luciene Lignani Bittencourt
Felipe Lopes Neves
Ariane Jesus Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.2911917105

CAPÍTULO 6 50

FRACIONAMENTOS DOS CARBOIDRATOS DA *Opuntia stricta* Haw VARIEDADE ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA EM DIFERENTES ESTÁDIOS VEGETATIVOS

Sánara Adrielle França Melo
Diana Valadares Pessoa
Fabiana Castro Alves
Diego de Sousa Cunha
Steyce Neves Barbosa
Gabriela Duarte Silva
Daniel Bezerra do Nascimento
Raquel da Silva Lima
Fleming Sena Campos
Alberício Pereira Andrade
André Luiz Rodrigues Magalhães
Ana Lucia Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.2911917106

CAPÍTULO 7 56

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE PRODUÇÃO DE GÁS E DIGESTIBILIDADE *in vitro* VERDADEIRA DA MATÉRIA SECA DA PALMA GIGANTE EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS

Diana Valadares Pessoa
Diego de Sousa Cunha
Sánara Adrielle França Melo
Daniel Bezerra do Nascimento
Steyce Neves Barbosa
Raquel da Silva Lima
Gabriela Duarte Silva
Fabiana Castro Alves
Alberício Pereira Andrade
André Luiz Rodrigues Magalhães
Ana Lucia Teodoro
Fleming Sena Campos

DOI 10.22533/at.ed.2911917107

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 62

ÍNDICE REMISSIVO 63

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MILHO PARA SUPORTE FORRAGEIRO EM CULTIVO DE SEQUEIRO ADUBADO COM DOSES DE NITROGÊNIO

Antonio Geovane de Moraes Andrade

Tecnólogo em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Rildson Melo Fontenele

Professor do Curso de Gestão em Tecnologia em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Raquel Miléo Prudêncio

Aluna do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues

Aluno do Curso de Tecnologia em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Antonio Ivanilson Moreira Souza

Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Luis Henrique Nobre da Silva

Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Márcio André da Silva Pinheiro

Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão em Agronegócio; Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC Sertão Central, Quixeramobim – Ceará.

Cicero Ivanildo Costa Nascimento

Aluno do curso de Medicina Veterinária; Faculdade de Juazeiro do Norte Juazeiro do Norte, Ceará.

RESUMO: O milho (*Zea mays*) é uma planta muito utilizada como forragem na alimentação animal, essa cultura extrai grandes quantidades de nitrogênio e usualmente requer adubação nitrogenada em cobertura. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção de milho para suporte forrageiro em cultivo de sequeiro adubado com diferentes doses de nitrogênio. O experimento foi conduzido em uma propriedade situada na localidade de Lagoa de São Miguel, localizada sob as coordenadas 5°01'31.9"S 39°13'00.4"W, em Quixeramobim-CE. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos ((0 (T1); 45 (T2); 90 (T3) e 135 (T4) kg de uréia em cobertura de solo por ha), com quatro repetições. Aos 72 dias após o plantio foi realizado o corte e avaliação do crescimento e desenvolvimento da cultura. As variáveis avaliadas foram: diâmetro de caule (DC); altura de planta (AP); número de

folhas (NF); número de folhas expandidas (NFE); número de folhas senescentes (NFS); e altura da inserção da primeira espiga (AIPE). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6. A variável diâmetro de colmo (DC) apresentou comportamento quadrático crescente com o aumento das doses de nitrogênio. Para a variável altura de planta (AP) também observou comportamento quadrático. Sendo que, a melhor dose foi a de 135 kg/ha com média de 187,55 cm. Já o número de folhas (NF) apresentou aumento até a dose de 90 kg/ha, seguido por uma queda da média na dose de 135 kg/ha. Esse mesmo efeito ocorreu para a variável número de folhas senescentes (NFS). Na variável número de folhas expandidas (NFE), observou-se efeito linear crescente em função do aumento das doses de nitrogênio. Por fim, na dose de 45 kg/ha, para a variável altura de inserção da primeira espiga (AIPE), proporcionou a maior média (78,5 cm), enquanto que os tratamentos 90 e 135 kg/ha proporcionaram as menores médias, 68,82 e 69,75 cm, respectivamente. Diante disso, conclui-se que a dose de 45 kg/ha proporciona os maiores aumentos no diâmetro de caule e altura de inserção da primeira espiga. Já a dose de 90 kg/ha ocasiona os maiores aumentos no número de folhas e número de folhas senescentes. Enquanto que, a dose de 135 kg/ha propicia o maior aumento na altura de planta e número de folhas expandidas.

PALAVRAS-CHAVE: altura de planta, diâmetro de caule, número de folha, número de folha expandida, número de folha senescente.

EVALUATION OF MAIZE PRODUCTION FOR FORAGE SUPPORT IN NITROGEN DOSES FERTILIZED CROP

ABSTRACT: Maize (*Zea mays*) is a plant widely used as animal feed this crop extracts large amounts of nitrogen and usually requires nitrogen fertilization in the cover. Thus, the objective of this work was to evaluate the production of maize for fodder support in dry crop cultivated with different doses of nitrogen. The experiment was conducted at a property located in the locality of Lagoa of Sao Miguel, located under the coordinates 5°01'31.9"S 39°13'00.4"W, in Quixeramobim – CE. The experimental design was a randomized block with four treatments (0 (T1), 45 (T2), 90 (T3) and 135 (T4) kg of urea in soil cover per ha), with four replications. At 72 days after planting, the crop was evaluated and evaluated for growth and development. The evaluated variables were: stalk diameter (SD); plant height (PH); leaf number (LN); expanded leaf number (ELN); senescent leaf number (SLN); and height of insertion of first tenon (HIFT). The data obtained were submitted to analysis of variance and regression, at 5% probability, using the statistical program SISVAR 5.6. The stalk diameter variable (SD) showed increasing quadratic behavior with increasing nitrogen rates. For the plant height variable (PH), we also observed quadratic behavior. The best dose was 135 kg/ha with a mean of 187.55 cm. Already the leaf number (NF) increased up to the dose of 90 kg/ha, followed by a drop of the average in the dose of 135 kg/ha. This same effect occurred for the senescent leaf number (SLN). In the leaf number variable (LN),

there was a linear effect increasing as a function of the increase of the nitrogen doses. Finally, at the 45 kg/ha dose, for the height of insertion of first tenon variable (HIFT), it provided the highest average (78.5 cm), while treatments 90 and 135 kg/ha provided the lowest mean, 68.82 and 69.75 cm, respectively. In view of this, it is concluded that, the dose of 45 kg/ha provides the largest increases in stalk diameter and height of insertion of first tenon. The 90 kg/ha dose, however, causes the greatest increases in leaf number and senescent leaf number. While the 135 kg/ha dose gives the greatest increase in plant height and expanded leaf number.

KEYWORDS: plant height, stalk diameter, leaf number, expanded leaf number, senescent leaf number

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma planta muito utilizada como forragem na alimentação animal e também uma das melhores plantas para ensilar, pois, no momento propício ao corte, possui quantidade suficiente de carboidratos e quantidades elevadas de massa seca para boa fermentação e, cujo valor nutricional é superior ao das demais silagens (LEMPP et al, 2000).

É uma das principais culturas de grãos cultivada no Brasil, seja em aspectos econômicos, com contribuição nas exportações, ou sociais, relacionada à ampla utilização e participação na renda dos pequenos produtores e por compor a dieta básica da classe pobre da população (FORNASIERI-FILHO, 2007).

Segundo Deparis et al, (2007), a cultura extrai grandes quantidades de nitrogênio e usualmente requer adubação nitrogenada em cobertura para complementar a quantidade suprida pelo solo. O nitrogênio é considerado um dos maiores fatores de produção responsáveis pelo aumento da produtividade e da proteína dos grãos de milho. O estudo da sua dinâmica em ecossistemas agrícolas e naturais tem despertado um crescente interesse devido ao aumento na demanda por alimentos e fibras, determinado pela rápida expansão da população mundial (YAMADA e ABDALLA, 2000).

O nitrogênio exerce ação intensa e rápida sobre a vegetação, provocando resposta significativa sobre diversos parâmetros quantitativos e qualitativos inerentes ao manejo de pastagens, tais quais a produção de matéria seca e teor de proteína e fibra bruta. E de todos os fatores que incidem sobre a qualidade das forragens, o nitrogênio é o que mais afeta a composição da planta, induzindo trocas na composição química e digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Segundo Coelho (2006), o nitrogênio está entre os nutrientes de maior exigência pela cultura do milho, sendo o elemento mineral assimilado e exportado em maiores quantidades.

Dessa forma, objetivou-se com o seguinte trabalho avaliar a produção de milho para suporte forrageiro em cultivo de sequeiro adubado com diferentes níveis de nitrogênio.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade situada na localidade de Lagoa de São Miguel, localizada sob as coordenadas 5°01'31.9"S 39°13'00.4"W, em Quixeramobim-CE. O período experimental ocorreu nos meses de março a junho de 2019.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos (0 (T1); 45 (T2); 90 (T3) e 135 (T4) kg de uréia em cobertura de solo por ha), com quatro repetições. O plantio do milho híbrido M274 S1 foi realizado em faixas de 16 metros de comprimentos por 3,5 metros de largura, sendo cada faixa dividida em quatro parcelas de 14 metros quadrados para cada dose de nitrogênio. O espaçamento adotado foi de 0,75 metros entre linhas, e o cultivo foi realizado em sequeiro.

O preparo da área foi realizado com o uso de máquinas, através da aração e gradagem da mesma. O plantio ocorreu no dia 04 de março de 2019. A densidade de plantio adotada foi de oito a nove plantas por metro. A adubação com nitrogênio foi realizada em cobertura 20 dias após o plantio. Não foi utilizado nenhum defensivo agrícola na área, e os tratos culturais realizados foram desbaste de plantas para manter a densidade desejada e a retirada de plantas daninhas. As plantas foram cortadas no momento em que atingiram matéria seca ideal para silagem (30%).

Aos 72 dias após o plantio foi realizado o corte e avaliação do crescimento e desenvolvimento da cultura. As variáveis avaliadas foram: diâmetro de caule (DC), obtido com o auxílio de um paquímetro; altura de planta (AP), mensura a partir do solo até o topo da panícula, expressa em metros; número de folhas (NF), obtido pela contagem do número total de folhas; número de folhas expandidas (NFE), representada pelo total de folhas que completaram o ciclo de crescimento; número de folhas senescentes (NFS), obtida pela contagem de folhas mortas naturalmente; e altura da inserção da primeira espiga (AIPE), obtida pela distância entre o solo e a primeira espiga, expressa em metros. Os dados obtidos de todas as variáveis foram mensurados em dez plantas representativas na área útil das parcelas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pluviosidade total na área experimental foi de 293 mm, uma média de 4,1 mm por dia (Figura 1).

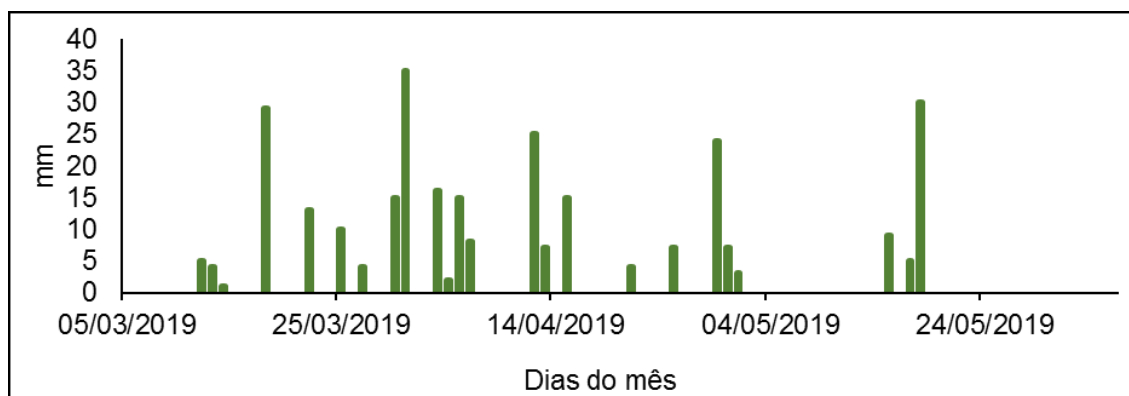


Figura 1 - Precipitação pluviométrica na área experimental.

Para a cultura do milho, o consumo diário de água durante o ciclo da cultura varia de 2 a 7 mm dependendo do estágio e da demanda atmosférica. A maior exigência ocorre durante o pendoamento e espigamento (em torno de 7 mm/dia), quando a planta tem a maior área foliar (RODRIGUES e SILVA, 2011). Nesse contexto, a estiagem ocorrida no período de espigamento pode ter reduzido a qualidade da forragem produzida, tendo em vista, que a qualidade nutricional da forragem se dá principalmente pela quantidade de carboidratos oriundos das espigas (Figura 2).



Figura 2 - Cultura do milho em diferentes estágios de crescimento durante o período experimental.

A variável diâmetro de colmo (DC) apresentou comportamento quadrático crescente com o aumento das doses de nitrogênio (Tabela 1). Resultado diferente do trabalho realizado por Schiavinatti et al. (2011), onde os colmos de menor diâmetro do milho foram obtidos nas maiores doses de nitrogênio em cobertura.

Variáveis	Dose de ureia -----kg/ha-----				CV	P-Valor
	0	45	90	135		
DC (cm) ¹	12,85	14,82	13,52	14,10	25,50	0,0001
AP (cm) ²	174,07	183,95	174,27	187,55	17,68	0,0001
NF ³	14,30	15,22	15,40	14,97	36,53	0,0001
NFE ⁴	7,47	7,65	7,67	7,85	33,63	0,0001
NFS ⁵	6,82	7,57	7,72	7,12	54,61	0,0001
AIPE (cm) ⁶	71,97	78,50	72,47	69,75	15,48	0,0001

$${}^1\hat{Y} = -0,05x^2 + 0,0029x + 1,3108 \quad (R^2 = 0,37)$$

$${}^2\hat{Y} = 0,0004x^2 + 0,0117x + 176,2 \quad (R^2 = 0,35)$$

$${}^3\hat{Y} = -0,0002x^2 + 0,0274x + 14,308 \quad (R^2 = 0,99)$$

$${}^4\hat{Y} = 0,0026x + 7,49 \quad (R^2 = 0,93)$$

$${}^5\hat{Y} = -0,0002x^2 + 0,0248x + 6,8175 \quad (R^2 = 0,99)$$

$${}^6\hat{Y} = -0,0011x^2 + 0,1259x + 72,768 \quad (R^2 = 0,70)$$

Tabela 1 - Diâmetro de caule (DC), altura de planta (AP), número de folhas (NF), número de folhas expandidas (NFE), número de folhas senescentes (NFS) e altura da inserção da primeira espiga (AIPE) do milho adubado com diferentes doses de nitrogênio.

Para a variável altura de planta, também observou comportamento quadrático. Sendo que, a melhor dose foi a de 135 kg/ha com média de 187,55 cm. Resultado diferente do verificado por Santiago et al. (2019), onde a variável não apresentou diferença significativa em função das doses e fontes de nitrogênio aplicados em cobertura no milho. No trabalho realizado por Cruz (2008), o autor verificou efeito quadrático no aumento das doses de nitrogênio sobre a altura e diâmetro do colmo, observando que doses acima de 90 e 85 kg nitrogênio não apresentaram respostas em relação a essas características.

Já o número de folhas (NF), apresentou aumento até a dose de 90 kg/ha, seguido por uma queda da média na dose de 135 kg/ha. Esse mesmo efeito ocorreu para a variável número de folhas senescentes (NFS). O aumento na taxa de folhas senescentes pode ser explicado pela competição por luz ocasionada pelo aumento do alongamento foliar e pelo maior tamanho das folhas finais (Figura 2). Nascimento-Júnior e Adese (2004), explicam que, geralmente em situações de alta disponibilidade de nitrogênio, constata-se o aumento da taxa de senescência foliar de gramíneas tropicais.

Na variável número de folha expandida (NFE), verificou-se a quantidade de folhas verdes no momento do corte. Ainda sobre essa variável, observou-se efeito linear crescente em função do aumento das doses de nitrogênio. Esse fato é justificado pela maior renovação de tecidos em plantas adubadas com nitrogênio (MARTUSCELLO et al., 2005).

Por fim, na dose de 45 kg/ha, para a variável altura de inserção da primeira espiga (AIPE), proporcionou a maior média (78,5 cm), enquanto que os tratamentos 90 e 135 kg/ha proporcionaram as menores médias, 68,82 e 69,75 cm, respectivamente. Nesse sentido, a adubação nitrogenada reduziu a altura da primeira espiga. Porém, vale ressaltar que essa variável não tem impacto na produção de milho destinado a alimentação animal, pois, de acordo com Possamai et al, (2001), a importância da altura de inserção da primeira espiga seria a vantagem na operacionalidade da colheita mecanizada, proporcionando menores perdas na operação de colheita dos grãos.

4 | CONCLUSÕES

A dose de 45 kg/ha proporcionou os maiores aumentos no diâmetro de caule e altura de inserção da primeira espiga. Já a dose de 90 kg/ha ocasionou os maiores aumentos no número de folhas e número de folhas senescentes. Enquanto que, a dose de 135 kg/ha propiciou o maior aumento na altura de planta e número de folhas expandidas.

REFERÊNCIAS

- COELHO, A. M. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 78).
- CRUZ, S. C.; PEREIRA, F. D. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. D.; PEREIRA, R. G. **Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, v.12, n.1, 2008.
- DEPARIS, G. A.; LANA, M. C.; FRANDOLOSO, J. F. **Espaçamento e adubação nitrogenada e potássica em cobertura na cultura do milho**. Acta Scientiarum Agronomy, v.29, p.517-525, 2007.
- FORNASIERI-FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p.
- FRANCIS, C. A.; RUTGER, J. N.; PALMER, A. F. E. **A rapid method for plant leaf area estimation in maize (*Zea mays* L.)**. Crop Science, n.9, p.537-539, 1969.
- LEMPP, B.; MORAIS, M. G.; SOUZA, L. C. F. **Produção de milho em cultivo exclusivo ou consorciado com soja e qualidade de suas silagens**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.52, n.3, p.243-249, 2000.
- MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO-JUNIOR, D. D.; SANTOS, P. M.; RIBEIRO-JUNIOR, J. I.; CUNHA, D. N. F. V.; MOREIRA, L. D. M. **Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; ADESE, B. **Acúmulo de biomassa na pastagem**. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2., 2004, Viçosa; MG. *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 2004. p 289-346.
- POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M.; GALVÃO, J. C. **Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha**. Bragantia, v.60, p.79-82, 2001.
- RODRIGUES, L. R.; SILVA, P. R. F. **Indicações técnicas para o cultivo do milho e do sorgo no Rio Grande do Sul: Safras 2011/2012 e 2012/2013**. Porto Alegre: Fepagro, 2011. 56ª Reunião Técnica Anual de Milho e 39ª Reunião Técnica Anual de Sorgo. 140 p.
- SANTIAGO, T. S. et al. **Manejo do nitrogênio no milho: efeitos no desenvolvimento da planta e produtividade de grãos**. p.21-23. In: AGUILERA, J.G; ZUFFO, A.M. Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 6. Atena Editora, 2019.
- SCHIAVINATTI, A. F.; ANDREOTTI, M.; BENETT, C. G. S.; PARIZ, C. M.; LODO, B. N.; BUZZETI, S. **Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio nos componentes da produção e produtividade do milho irrigado no cerrado**. Bragantia, v.70, p.925-930, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Corvalis: Cornell University Press,1994. 476p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. E. **Como melhorar a eficiência da adubação nitrogenada do milho?** INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 91 –2000. Disponível em: <[http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/5C3D0036819B5ACA83257AA300696601/\\$FILE/Page1-5-91.pdf](http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/5C3D0036819B5ACA83257AA300696601/$FILE/Page1-5-91.pdf)>. Acesso em: 15 mai. 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação ROGE-MG. Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aditivo 9, 34, 37, 38, 43, 44, 47, 48

Andropogon 5, 23

B

Babaçu 1, 6, 7, 8, 9, 10

Brachiaria 5, 21, 61

C

Capim-elefante 9, 40, 41, 42, 47, 48, 49

Cladódios 51, 53, 54, 57, 58

Clostridium 38, 43, 47

Coffea canephora 42, 43

D

Digestibilidade 26, 37, 39, 41, 45, 54, 56, 57, 58, 59, 60

E

Ensilagem 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49

Estacionalidade 2, 33, 43

F

Farelo 1, 6, 7, 8, 9, 10, 48, 49

Fenação 33, 41

Fibra em detergente ácido (FDA) 36

Fibra em detergente neutro (FDN) 35, 36, 51, 53

Filocrono 15, 16

M

Marandu 5, 22, 48

Matéria seca 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 52, 56, 57, 58, 59, 60

Mombaça 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

P

Palatabilidade 58

Palma forrageira 1, 7, 10, 50, 51, 52, 57, 58, 60

Palma gigante 53, 56, 57, 58

Panicum 5, 12, 13, 14, 21, 22

Pennisetum purpureum Schum 44

Perfilho 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

R

Rebrota 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

S

Silagem 8, 9, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 60

Sorgo 6, 30, 37, 38, 39, 40

T

Taxa de lotação 4, 5

Z

Zea mays 6, 24, 25, 26, 30, 32, 33, 40

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-729-1



9 788572 477291