

Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável *Brazilian Journal Of Sustainable Agriculture*

Volume 06
Número 03
Setembro 2016

ISSN IMPRESSO 2317-5818
ISSN ONLINE 2236-9724
ISSN CD-ROM 2178-5317



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE VIÇOSA

PEC

Pró-Reitoria de
Extensão e Cultura

ISSN 2178-5317 (CD-ROM)
ISSN 2236-9724 (ONLINE)
ISSN 2317-5818 (IMPRESSO)

**REVISTA BRASILEIRA DE
AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL
(RBAS)**

***BRAZILIAN JOURNAL OF
SUSTAINABLE AGRICULTURE
(BJSA)***

**Volume 6 - Número 03
Volume 6 - Number 03**

**Setembro - 2016
September - 2016**



**REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL
(RBAS)**

***BRAZILIAN JOURNAL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE
(BJSa)***

Editorial

A REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL - RBAS (BRAZILIAN JOURNAL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE) tem publicação trimestral (março, junho, setembro e dezembro) de trabalhos inéditos, dentro das normas de formatação exigidas e áreas relacionadas à sustentabilidade da agropecuária.

Os trabalhos podem ser submetidos para publicação nas áreas de Agricultura Familiar, Agroecologia, Educação do Campo, Ciência, Tecnologia e Inovação, Cooperativismo e Associativismo, Economia, Economia Solidária, Entomologia, Extensão Rural, Fitopatologia, Forragicultura, Meio Ambiente, Mudanças Climáticas, Políticas Públicas, Produção Animal, Produção Vegetal, Segurança Alimentar, Ruralidade, Solos e Urbanização, com ênfase na sustentabilidade atual e futura.

Os trabalhos podem ser submetidos em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Este periódico não faz qualquer restrição à titulação acadêmica mínima para submissão de trabalhos e a avaliação é por dois ou três revisores ad hoc e pelo Corpo editorial. O conteúdo dos artigos publicados é de exclusiva responsabilidade de seus autores e os direitos de publicação são da RBAS, sendo o conteúdo disponibilizado com acesso livre na Internet (www.rbas.ufv.br).

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS) =
Brazilian Journal of Sustainable Agriculture (BJSa).
vol.1, n.1 (jul./dez. 2011)- . – Viçosa, MG : Os Editores,
2011-
CD-ROM/ONLINE.

Semestral.

Publicação em Português, Espanhol e Inglês

ISSN: 2178-5317 (CD-ROM) e 2236-9724 (ONLINE) e
ISSN 2317-5818 (IMPRESSO)

1. Agropecuária - Periódicos. 2. Desenvolvimento
Sustentável - Periódicos. I. Brazilian Journal of Sustainable
Agriculture (BJSa). II. Revista Brasileira de Agropecuária
Sustentável (RBAS).

CDD 22. ed. 630



REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL (RBAS)
BRAZILIAN JOURNAL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE (BJSA)

Reitora:

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Vice Reitor:

João Carlos Cardoso Galvão

Pró Reitor de Extensão e Cultura:

Clóvis Andrade Neves

Editor chefe:

Rogério de Paula Lana - Universidade Federal de Viçosa.

Gerência:

Geicimara Guimarães - Universidade Federal de Viçosa.

Corpo Editorial:

Aaron Kinyu Hoshide - University of Maine

Antonio Augusto Rossotto Ioris - University of Edinburgh

Carlos Gregorio Hernandez Diaz-Ambrona - Universidad Politécnica de Madrid

Eric Gallandt - University of Maine

Gumercindo Souza Lima - Universidade Federal de Viçosa.

Jaime Fabián Cruz Uribe - Universidad Antonio Nariño

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho - Universidade Federal de Santa Catarina.

Rogério Martins Maurício - Universidade Federal de São João Del-Rei.

Rosane Cláudia Rodrigues - Universidade Federal do Maranhão.

Conselho Científico:

Ana Ermelinda Marques - Universidade Federal de Viçosa.

Anderson Moura Zanine - Universidade Federal do Maranhão.

André Soares de Oliveira - Universidade Federal do Mato Grosso.

Augusto Hauber Gameiro - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Cristina Mattos Veloso - Universidade Federal de Viçosa.

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Cleide Maria Ferreira Pinto - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Dilermundo Miranda da Fonseca - Universidade Federal de Viçosa.

Domingos Sávio Paciullo - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.



Domingos Sávio Queiroz - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.
Henrique Nunes Parente - Universidade Federal do Maranhão.
Irene Maria Cardoso - Universidade Federal de Viçosa.
Jacson Zuchi - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiás.
João Carlos de Carvalho Almeida - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Gerais.
Junia Marise Matos de Sousa - Universidade Federal de Viçosa.
Harold Ospina Patino - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Luis Humberto Castillo Estrada - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
Marcelo José Braga - Universidade Federal de Viçosa.
Maria Aparecida Nogueira Sedyama - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.
Maria Cristina Baracat Pereira - Universidade Federal de Viçosa.
Maria Elizabete de Oliveira - Universidade Federal do Piauí.
Paulo Roberto Gomes Pereira - Universidade Federal de Viçosa.
Renata de Souza Reis - Universidade Federal de São João Del-Rei.
Sérgio Yoshimitsu Motoike - Universidade Federal de Viçosa.
Théa Mirian Medeiros Machado - Universidade Federal de Viçosa.
Viviane Silva Lirio - Universidade Federal de Viçosa.

Revisão Linguística:

Nilson Adauto Guimarães da Silva - Universidade Federal de Viçosa.

Pareceristas ad hoc da Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS) / BRAZILIAN JOURNAL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE (BJSA):

Acácio Figueiredo Neto
Alberto Magno Ferreira Santiago
Alexandre Simões Lorenzon
Alvadi Antonio Balbinot Junior
Ana Ermelinda Marques
Ana Lucia Hanisch
Anália Lúcia Vieira Pacheco
Anderson Moura Zanine
André Narvaes da Rocha Campos
Arnaud Azevedo Alves
Augusto Hauber Gameiro
Breno Augusto da Silva e Silva
Breno Campos
Bruno Pietsh Cunha Mendonça
Carlos Eduardo Sicoli Seoane
César Roberto Viana Teixeira
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto
Cleide Maria Ferreira Pinto
Cristiano Gonzaga Jayme
Cristina Mattos Veloso
Cristina Soares de Souza
Daniel Arruda Coronel
Daniel Brianezi
Daniel Carneiro de Abreu
Daniele de Jesus Ferreira
Danielle Fabíola Pereira Silva
Diego Neves de Sousa
Diogo Vivacqua de Lima
Domício do Nascimento Júnior
Domingos Sávio Queiroz
Eduardo José Azevedo Corrêa
Ernane Ronie Martins
Estenio Moreira Alves
Fabiano Luiz da Silva
Fabíola Villa
Fabrício Oliveira Ramos
Fausto Silvestri
Felipe Santos Dalólio
Fernanda Sousa
Fernando Amorim
Flávio Medeiros Vieites
Fred Denilson Barbosa da Silva
Frederico Antonio Mineiro Lopes
Gabiane dos Reis Antunes
Geicimara Guimarães
Gregório Murilo O. Jr.
Gumercindo Souza Lima
Gustavo Guerino Macedo
Gustavo Leonardo Simão
Henrique Nunes Parente
Isis Lazzarini
Jacimar Luis de Souza
Jacson Zuchi
Jaime Barros da Silva Filho
João Paulo Lemos
João Virgínio Emerenciano Neto
Joashlenny Alves de Oliveira
Jocélio dos Santos Araújo
Jorge Cunha Lima Muniz
José Carlos Peixoto Modesto da Silva
Josimar Rodrigues Oliveira
Junia Marise Matos de Sousa
Jussara Cristina Costa
Lucimar Moreira Guimarães Batista
Luis Humberto Castillo Estrada
Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho
Luiz Fernando Favarato
Maira Christina Marques Fonseca
Manoel Eduardo Rozalino Santos
Márcia Vitória Santos
Maria Aparecida Nogueira Sediayama
Maria da Penha Piccolo Ramos
Maria Elizabete de Oliveira
Maria Lita Padinha Correa
Maria Regina de Miranda Souza
Mariangela Facco de Sá
Mario Puiatti
Michelle Silva Ramos
Rafael Mezzomo
Rafael Monteiro Araújo Teixeira
Renata de Souza Reis
Roberta do Espírito Santo Luzzardi
Rodolfo Molinário de Souza
Rogério de Paula Lana
Rogério Martins Maurício
Rosandro Boligon Minuzzi
Rosane Cláudia Rodrigues
Salatiel Turra
Sanely Lourenço da Costa
Sarita Campos
Sérgio Renato Decker
Silvane de Almeida Campos
Solidete de Fátima Paziani
Tadeu Silva de Oliveira
Tatiana Cristina da Rocha
Thiago de Oliveira Vargas
Tiago Neves Pereira Valente
Vanderley Porfírio da Silva
Waldênia de Melo Moura
Weber Vilas Bôas Soares
William Fernandes Bernardo



Capa, programação visual e diagramação: Miro Saraiva
Impressão: Divisão Gráfica da Universidade Federal de Viçosa

Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável - RBAS
Universidade Federal de Viçosa
Pró Reitoria de Extensão e Cultura
Divisão de Extensão, sala 106
Avenida P.H. Rolfs, s/n, Campus UFV
Viçosa-MG, CEP: 36.570-000.
Telefax: (31) 3899-2358
www.rbas.com.br
E-mail: rbas@ufv.br

Os conceitos, afirmações e pontos de vista apresentados nos artigos são de inteira responsabilidade de seus/suas autores/as e não refletem, necessariamente, a opinião da Revista, de seu Conselho Editorial ou da Universidade Federal de Viçosa.



ISSN 2178-5317 (CD-ROM)
ISSN 2236-9724 (ONLINE)
ISSN 2317-5818 (IMPRESSO)

REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL (RBAS)
BRAZILIAN JOURNAL OF SUSTAINABLE AGRICULTURE (BJSA)

Volume 06	Número 03	Setembro	2016
<i>Volume 06</i>	<i>Number 03</i>	<i>September</i>	<i>2016</i>

Sumário
Summary

Adubação e uso de cobertura morta em sorgo forrageiro (*Fertilizer and dead coverage use in forage sorghum*) Samuel Dellane dos Santos, José Crisólogo de Sales Silva, Pedro Queiroz de Lima, Gilberto Gouveia Neto, Maria do Carmo Carneiro, Sônia Maria Santos da Paz. . 1

Atividade agrícola do Brejo Paraibano: declínio e tendências atuais (*Agricultural activity of Brejo Paraibano: decline and actual trends*) Davi Stefani Sousa, Walter Esfrain Pereira 11

Avaliação da qualidade de leite cru armazenado em tanques de refrigeração no município de Alegre, Espírito Santo (*Quality assessment of milk raw stored in cooling tanks in Alegre city, Espírito Santo*) Francisca Carvalho Nascimento Neta, Mateus da Silva Junqueira, Joel Camilo Souza Carneiro, Maria da Penha Piccolo Ramos, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Denes Kaic Alves Rosário 21

Efeito do programa de alimentação e do tipo de premix na ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e cortes nobres de frango de corte (*Effect of food program and premix type in feed about performance, carcass yield and noble cuts broiler*) Ana Carolina Gomes Provenzano, Renata de Souza Reis, Vanusa Patricia de Araujo Ferreira, Lucas Leonardo Câmara Lopes Coelho, Juliana Magalhães Cobucci, Thiago Diana Ferreira, Natally Resnik Batiston, Kelen Cristina Marques 28

Gestão e avaliação da arborização de áreas públicas no município de Bom Jesus-Piauí (*Management and evaluation of public afforestation areas in good municipality of Jesus - Piauí*) Robson José de Oliveira, Ana Lucia Alves da Silva, Elisabete Oliveira da Silva, Giovani Levi Sant'Anna, Luciano Cavalcante de Jesus França 34

Fertilizante orgânico: efeito sobre as características produtivas e qualitativas da brachiaria brizantha cv. marandu, após o terceiro corte (*Organic fertilizer: effect on yield and qualitative traits of brachiaria brizantha cv. marandu after the third harvest*) Gustavo do Valle Pereira, Dayana Cristina de Oliveira Pereira, Diego Fontebasso Pelizari Pinto, Luiz Carlos Demattê Filho, Sérgio Kenji Homma, Reinaldo da Costa Botelho 40



Resíduos compostados como substrato para produção de petunia x hybrida (Composted residues as substrate for production of petunia x hybrid) Cesar Augusto Zanello, Jean Carlos Cardoso 45

ADUBAÇÃO E USO DE COBERTURA MORTA EM SORGO FORRAGEIRO

Samuel Dellane dos Santos¹, José Crisólogo de Sales Silva², Pedro Queiroz de Lima³, Gilberto Gouveia Neto⁴, Maria do Carmo Carneiro⁵, Sônia Maria Santos da Paz⁶

RESUMO – O Sorgo é um importante cereal para o plantio em regiões semiáridas, também como fonte alternativa na produção de alimentos para animais. Objetivou-se com este trabalho analisar o desenvolvimento e bromatologia do sorgo com e sem Mulch em diferentes níveis de adubação. O experimento foi realizado em uma propriedade com Lat 9°18'59" SUL e Longitude 37°14'79" Oeste, 735 m de altitude, situado na Serra do Poço, Poço das Trincheiras, Alagoas. Foram utilizadas sementes CV SF15. Com base em recomendações para os níveis de NPK pela fórmula 00-20-10. O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizados DIC, sendo oito tratamentos e quatro repetições. Tratamentos 1: Esterco de ovino; Tratamento 2: Esterco de ovino + Mulch; Tratamento 3: Uréia; Tratamento 4: Uréia + Mulch; Tratamento 5: NPK, Tratamento 6: NPK + Mulch; Tratamento 7: Testemunha sem cobertura; Tratamento 8: Testemunha + Mulch. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.3. Os níveis de FDN em T5 e T6 foram 716,4 e 700,6 g.kg⁻¹ respectivamente. A proteína bruta apresentou maiores resultados nos tratamentos T6 e T8 com 99,9 g.kg⁻¹ para ambos os tratamentos. Nas condições edafoclimáticas utilizadas no experimento todos os parâmetros estudados para a adubação e cobertura morta não foram significativos.

Palavras-chave: adubação orgânica, adubação química, mulch, *Sorghum bicolor*.

FERTILIZER AND DEAD COVERAGE USE IN FORAGE SORGHUM

ABSTRACT – The Sorghum is an important cereal for planting in semi-arid regions, also as an alternative source in the production of animal feed. The objective of this work to analyze the development and sorghum bromatologia with and without mulch at different levels of fertilization. The experiment was conducted in a property with Lat 9th 18'59" South and longitude 37 ° 14'79" West, 735 m above sea level, located in the Well Serra, Well the Trenches, Alagoas. CV SF15 seeds were used. Based on recommendations for NPK levels by the formula 00-20-10. The experimental design was completely randomized Delineation DIC, with eight treatments and four replications. Treatment 1: Sheep manure; Treatment 2: sheep manure + Mulch; Treatment 3: Urea; Treatment 4: Urea + Mulch; Treatment 5: NPK Treatment 6: NPK + Mulch; Treatment 7: Witness without coverage; Treatment 8: Witness + Mulch. Data were subjected to analysis of variance by F test and means were compared by the Scott-Knott test at 5% significance using the statistical software SISVAR 5.3. The NDF levels in T5 and T6 were 716.4 and 700.6 g.kg⁻¹ respectively. The crude protein had higher results in T6 and T8 treatments with 99.9 g.kg⁻¹ for both treatments. At conditions used in the experiment all parameters studied for fertilizer and mulch were not significant.

Keywords: organic fertilization, chemical fertilization, mulch, *Sorghum bicolor*.

¹ Especialista em Bovinos de leite, Uneal, Santana do Ipanema, AL, Brasil - dellane@ig.com.br;

² Professor Titular Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL, Brasil - crisologouneal@hotmail.com;

³ Especialista em Bovinos de leite, Uneal,, Santana do Ipanema, AL, Brasil - pqlima@live.com;

⁴ Professor - IFAL, Santana do Ipanema, AL - neto_gouveia@hotmail.com

⁵ Professora Assistente Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL, Brasil - carmem.carneiro@gmail.com;

⁶ Zootecnista - Grupo Caatinga - UNEAL, Santana do Ipanema, AL - sanypaz@hotmail.com.



1. INTRODUÇÃO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] é um cereal para o plantio em regiões de poucas chuvas e é fonte alternativa de alimentos, em regiões como o semiárido (SILVA, 2012). Esse cereal é o quinto mais produzido no mundo, com expressiva produção de biomassa seca.

Os Estados Unidos lideram a produção mundial, com quase 14 milhões de toneladas em uma área em torno de três milhões de ha (SILVA, 2015).

A produção animal de ruminantes (carne e leite) de baixo custo é obtido com o máximo uso de alimentos de pastagens. Os ruminantes são campeões nas conversões de fibras, em energia digestível, onde ocorre pela ação de milhões de microrganismos que habitam o rúmen.

Devido à resistência ao déficit hídrico e salino, sendo uma alternativa estratégica, eficiente e sustentável quanto ao uso da terra. O sorgo apresenta acelerado crescimento e emissão de perfilho possui altas taxas fotossintéticas e rápida alongação de colmos, dessa forma, é utilizado para a fabricação de silagem e pastejo direto (BUSO, 2011).

O sorgo forrageiro é uma cultura viável para a produção de silagem, com características bromatológicas semelhante ao do milho e por ser mais tolerante a seca (GOMES, 2006).

Para que a variedade de sorgo seja viável economicamente para produção de silagem, têm que apresentar uma produção acima de 40 toneladas por hectares (RODRIGUES FILHO et al, 2006). A variedade SF – 15 surgiu a partir do cruzamento da IPA 7301218 e a IPA 7301158 (variedades) por autofecundações e sucessivas seleções, durante seis anos a variedade SF 15 foi testada nas condições Alagoanas, mostrando alta capacidade de produção de matéria seca, alto poder de rebrota e resistência ao acamamento. Essa variedade alcança até 350 cm de altura, com ciclo total de 100-120 dias, com produção de 16 a 20 toneladas de matéria seca e 50 a 80 t/ha de matéria verde (SEAGRI–AL, 2008).

Segundo Scharffert et al (2014), a potencialidade forrageira é ainda ponto forte desta cultura para a pecuária bovina. Estima-se que a cultura de sorgo para forragem no Brasil ocupe cerca de 30 a 35% da área total cultivada com esta espécie. Uma das principais características do semiárido nordestino é apresentar temperaturas altas e precipitação inferior a 600mm anuais. Devido a sua

pouca exigência quanto à água, o sorgo está se tornando uma importante alternativa (SILVA, 2012). É classificado em quatro grupos: granífero; forrageiro para silagem e ou sacarino; forrageiro para pastejo corte verde, fenação ou cobertura morta; vassoura.

Quanto ao uso de cobertura morta, sabe-se, que a decomposição de um dado tipo de cobertura induz, inicialmente, a atividade de alguns organismos para os quais serve como fonte de energia e nutrientes. Estabelecendo assim relações sintróficas e antagônicas que mantêm o equilíbrio da comunidade biológica do solo (EIRA, 1995). A matéria orgânica do solo (MOS) é um componente essencial nos diversos processos químicos, físicos e biológicos de ecossistemas terrestres, exercendo importantes funções na manutenção da qualidade do solo, sustentabilidade dos sistemas naturais e agrícolas e no balanço de gases responsáveis pelo efeito estufa. Devido a sua importância e sensibilidade às práticas de manejo do solo, tem sido amplamente utilizada como indicador de qualidade dos solos (ARAUJO et al, 2014).

Queiroga (2002) afirma que a cobertura do solo reduz a perda de água por evaporação, além de diminuir as oscilações da temperatura do solo. A cobertura morta, por ação de chuvas e orvalho, libera aleloquímicas, lixiviando para o solo, em processo de intensa decomposição do material vegetal. A ação alelopática pode ser intensa e de curta duração ou lenta e duradouras, onde a taxa de decomposição depende do teor em carbono e nitrogênio (ALMEIDA, 1996).

Objetivou-se o crescimento vegetativo e composição bromatológica do sorgo com e sem Mulch em diferentes níveis de adubação.

2. MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade, com latitude 9° 18' 56" Sul, Logitude 37° 14' 79" Oeste, 735 m de elevação, situado na Serra do Poço entre a divisa do município de Santana do Ipanema e Poço das Trincheiras, Alagoas. Foi usado sementes de sorgo FS-15 adquiridas na cooperativa de Agricultores Rurais de Santana do Ipanema, CARSIL.

Foi realizado análise do solo pelo laboratório, Central analítica Ltda., onde a recomendação de adubação e calagem foi a seguinte: Zero para calcário, 50 kg/ha para nitrogênio e 30 kg/ha de fósforo.

Para adubação mineral de plantio foi utilizada a recomendação seguinte: 00-20-10, onde se utilizou 23 g por metro linear. Para adubação mineral de cobertura se utilizou adubo nitrogenado 44% N, 45 dias após plantio onde a análise recomenda 110 kg/ha de uréia, também foram utilizados adubos de origem animal na proporção de 5 kg por metro quadrado, sendo utilizado o esterco de ovinos.

O plantio foi irrigado nos períodos sem chuvas, onde foi utilizado micro aspersores, em cada linha de parcelas com um total de 16 unidades. Ao fim do experimento o total pluviométrico foi de 449 mm, que pode ter influenciado no crescimento do sorgo.

Para o corte das plantas foi utilizado tesoura de poda, fazendo o corte entre três e cinco cm do solo e para o corte das folhas foi utilizado tesouras, para medição da altura foi utilizado trena de 3 metros.

Os alimentos avaliados foram moídos em peneira com crivo de 1 mm para determinação dos teores de matéria seca (MS), cinzas (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), energia bruta (EB), segundo as recomendações de Silva e Queiroz (2006). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). Os valores de Energia Bruta (Kcal/g) foram estimados pela fórmula %NDT = $87,84 - (0,70 \times \% \text{ FDA})$. Valores de Matéria Orgânica (MO) foram estimados pela fórmula $MO = 100 - MM$.

Para a determinação da DIVMS dos alimentos avaliados, adotou-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial (DAISYII), desenvolvido pela ANKOM®, conforme metodologia descrita por Holden (1999).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados (DIC, sendo oito tratamentos e quatro

repetições, cada parcela mediu 2,5 x 3,0 m, distribuídos os tratamentos da seguinte forma: Tratamento 1: A1 – Esterco de Ovinos; Tratamento 2: A2 – esterco de Ovinos + Cobertura morta (Mulch); Tratamento 3: B1 – Uréia; Tratamento 4: B2 – Uréia + Mulch; Tratamento 5: C1 – NPK; Tratamento 6: C2 – NPK + Mulch; Tratamento 7: D1 – Testemunha sem Mulch e Tratamento 8: D2 – Testemunha + Mulch.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado de peso de folhas totais mostrou-se com dms (Diferença Mínima Significativa) de 309,84g, o coeficiente de variação de CV 18,8% e média geral 732,45g. O tratamento T6 (NPK + Mulch) apresentou maior média com 825,18g, seguido dos tratamentos T2 e T7 com 793,35g e 783,33g respectivamente. Os tratamentos T3 e T8 apresentaram menores médias com 628,93g e 643,70g respectivamente. As médias de peso de folhas totais não foram significativas ao nível de 5%, $p > 0,05$ pelo teste de Scott-Knott (1974). o manejo adequado de adubações e a grande reciclagem de nutrientes promovida pelo sistema de plantio direto e adubação, ocorreu uma melhoria substancial na fertilidade, como evidenciado pelos valores das características químicas (COELHO, et al, 2002). Segundo Corrêa (2004), a massa de matéria seca da parte aérea da soja apresentou comportamento crescente, sendo que cada espécie de cobertura vegetal apresentou um tipo de característica em função do aumento das doses de P no solo.

De acordo com Machado e Valle (2012), a maior participação do colmo pode comprometer o valor nutritivo

Tabela 1 - Composição química do solo antes do plantio

pH	Na	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al
Potencial hidrogenionico	Sódio Ppm	Fósforo ppm	Potássio ppm	Ca + Mg Meq/100ml	Ca Mg	Al	0,03
6,3	9	13	60	6,7	4,2	2,5	
H+Al Acidez potencial	S.B. Soma Bases Meq/100ml	CTC Cap Troca Catiônica	V Saturação bases	m Saturação de Al %	M.O. Materia Organica		
-	6,9	9,7	71,1	0,4	1,43		



da forragem por ser a fração que apresenta menores coeficientes de digestibilidade no sorgo. A melhor adubação em relação ao peso colmo é a do tratamento com uréia por apresentar menor valor peso/colmo (2.931,7g) e os demais tratamentos que tanto na presença, quanto na ausência da cobertura morta não houve diferença. O tratamento 7 sem cobertura apresentou maior proporção de colmo 4.482,59g. Segundo Flaresso et al. (2000), a fração colmo é considerada como o principal responsável pela produção de silagens de menor valor nutritivo, devido a sua baixa qualidade nutricional.

A maior porcentagem de colmos está associada ao maior porte das cultivares. Isso foi verificado com a cultivar IPA SF-25 na presença de cobertura do solo que apresentou os maiores valores de alturas de planta, semelhante ao verificado por Silva et al. (2005). Os resultados obtidos mostraram que a maior média encontrada foi do tratamento que não possuiu nenhum tipo de cobertura e adubação, mostrando que depende do cultivar utilizado, de forma que alta produção de

colmo compromete a qualidade do valor nutricional da forragem (MORAIS et al., 2013).

Os teores de energia bruta estão dentro do padrão, semelhantes os mencionados por Martins et al. (2003), de 4.142 e 4.211 kcal de MS, em diferentes cultivares. Os maiores teores de energia bruta foram encontrados nos tratamento 1: esterco de ovinos, tratamento 4: uréia + mulch e no tratamento 7: testemunha, apresentando o maior teor no tratamento 4 com o nível de 4.600 kcal/kg. Aumento se dá de acordo com cada adubação e o maior teor na presença da uréia e do mulch. Para Flaresso et al. (2000), a panícula é o componente mais importante para a produção de silagem é a elevada concentração de energia na massa das plantas, para que se possa reduzir significativamente a utilização de concentrados e com isso diminuir custos, mantendo elevado potencial de desempenho animal.

Os valores de matéria mineral são semelhantes, com exceção dos tratamentos 4 que apresentam teores

Gráfico 1 - Valores de Peso de folhas (g)

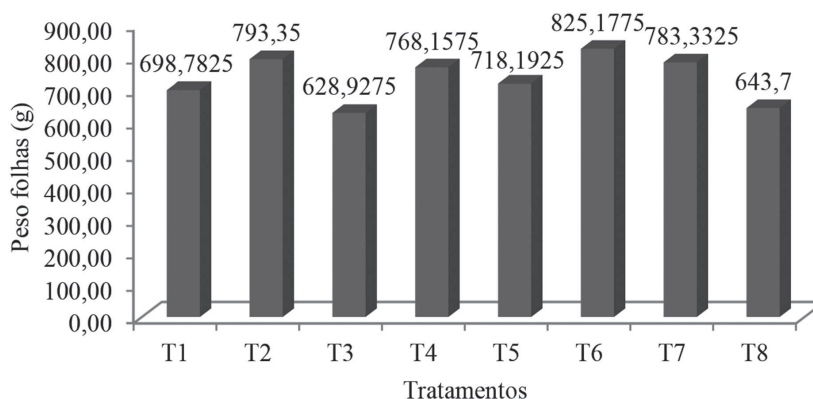


Gráfico 2 - Valores de Peso de colmo (g)

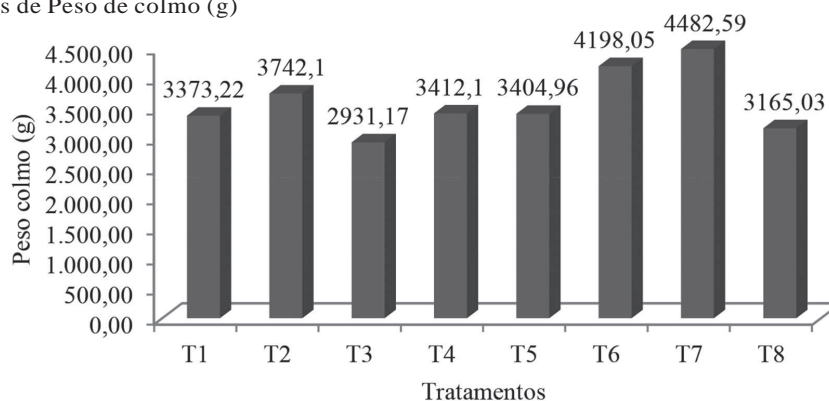


Gráfico 3 - Valores de Medida total de colmo

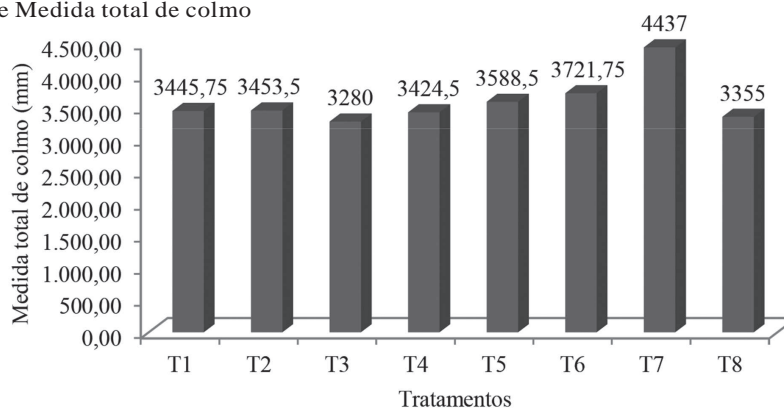
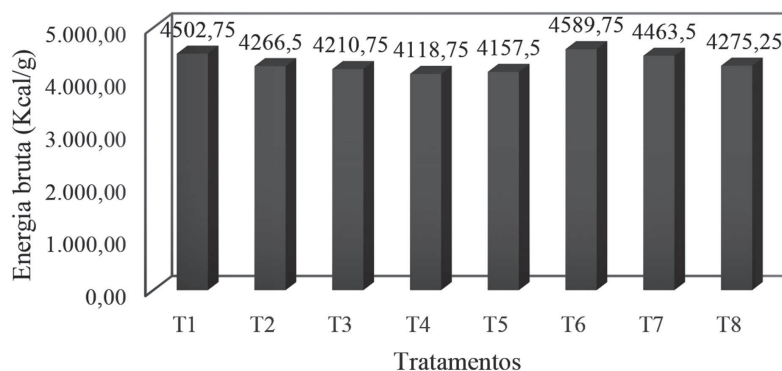


Gráfico 4 - Valores de Energia Bruta (Kcal/g).



com menor percentagem de 5,81% e o com maior teor de 7,39%, dentre os outros tratamentos não há diferença significativa entre eles. Resultados próximos as das Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos de Ruminantes 5,10%, resultados que diferenciam de acordo com a adubação utilizada. Por outro lado, os teores de matéria mineral encontrados por Pedreira et al (2003) variaram de 2,8% no híbrido 65E34 a 4,0% no híbrido 698007.

As análises de Matéria Mineral não apresentaram valores significativos estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, apresentou média de 6,65%.

Os valores de matéria orgânica não apresentaram diferença significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, média geral de 93,355%. Veja no Gráfico 6.

Os valores de proteína bruta em % não diferenciaram estatisticamente para os 8 tratamentos pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. A média geral foi de 9,45%, CV 7,94%.

Segundo Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos (2010), o sorgo forrageiro

folhas 1P400 apresentou média de proteína bruta de 10,10%. observando os resultados do presente estudo, os valores da proteína bruta encontrados foram superior de 8,97% a 9,99% encontrado por Moraes et al. (2013). Para Molina (2002), essas variações podem ser explicadas, tanto pela variedade, quanto pelo estágio fisiológico e, também, altura de corte da planta. E os resultados foram maiores que os valores encontrados no trabalho de Oliveira et al. (2010). Flaresso et al. (2000), no entanto, encontraram teores de PB para milho variando entre 7,7 e 8,9% e para o sorgo entre 6,3 e 7,7%, valores esses inferiores ao encontrado neste trabalho.

Nos resultados para extrato etéreo não houve diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com media geral de 3,74%, (Gráfico 8).

Para Chieza et al. (2008), quando trabalharam com híbridos de sorgo, encontraram 3,89% de EE no híbrido AG 2005E.

Os resultados de FDN não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott a 5% de



Gráfico 5- Análises de Matéria Mineral (%)

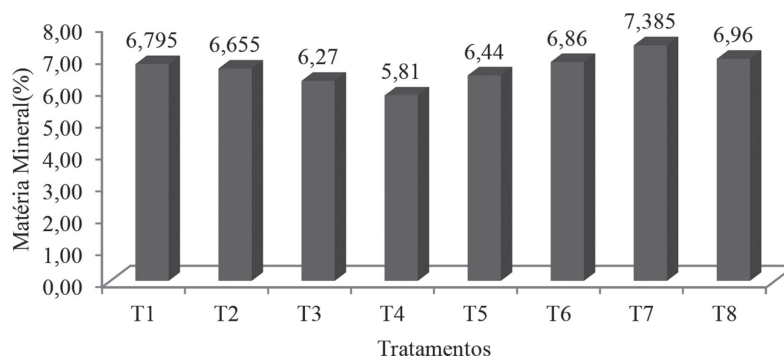


Gráfico 6 - Valores de Matéria Orgânica MO (%)

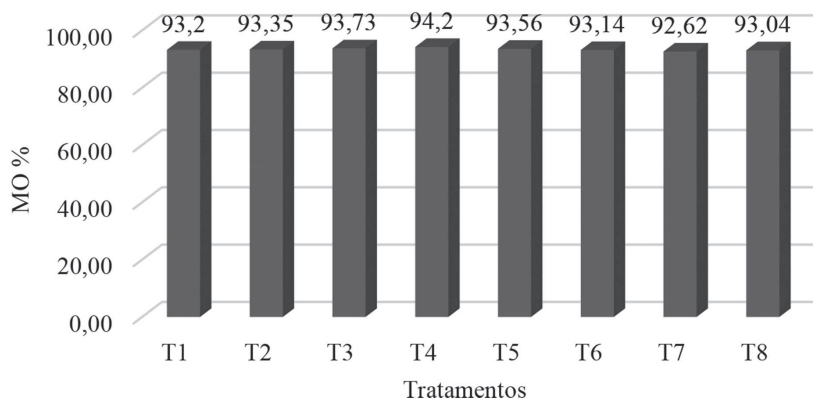
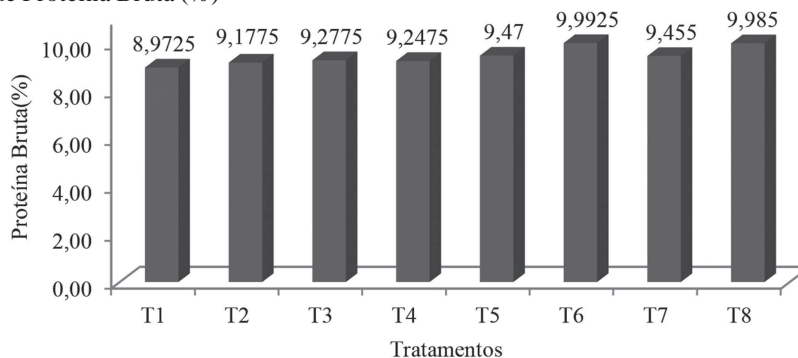


Gráfico 7- Análises de Proteína Bruta (%)



significância como média geral de 68,99 %, valores dentro de padrões normais para cultura do sorgo.

Rezende et al. (2011) encontraram médias de FDN de 60% para o milho, 61,8% para o sorgo-sudão e 56,9% para o sorgo forrageiro, enquanto para o FDA obtiveram 39,2, 46,2 e 41,1%, respectivamente. Gomes et al. (2006) obteve outros resultados de cultivares de sorgo: Massa

03, BRS 701 e IPA467-4-2 com valores de 64,86%, 63,33% e 43,13% respectivamente. Neste trabalho observou-se a menor porcentagem de FDN no tratamento 1, com valor de 67,36%, no entanto ainda com valor alto, mas dentro da média encontrado para Sorgo e milho. No entanto, quando há um teor alto de hemicelulose, celulose e principalmente de lignina a digestibilidade é baixa.

Gráfico 8 - Análises de Extrato Etéreo (%)

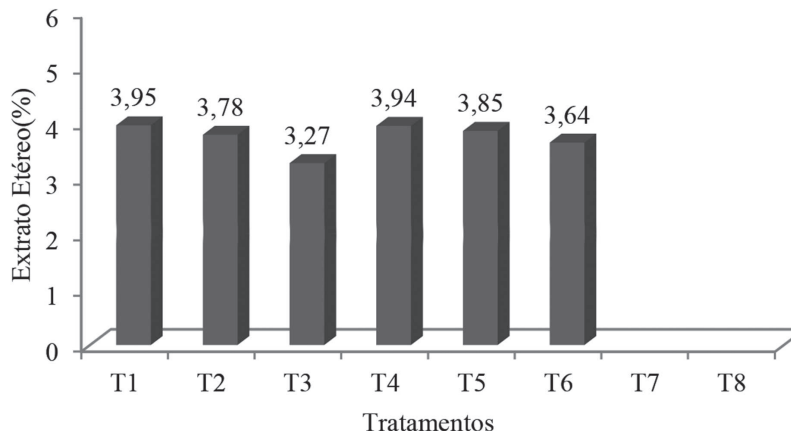
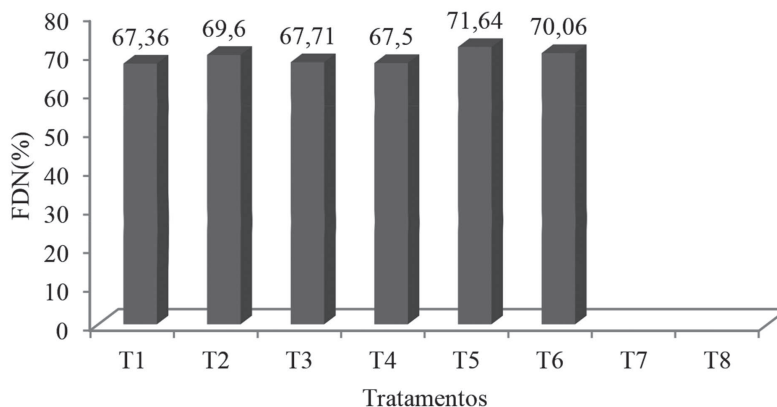


Gráfico 9 - Análises de FDN (%) do Sorgo



Para a variável de FDA não houve diferenças significativas entre os tratamentos, a média geral foi de 38,75 %.

De acordo com Vasconcelos et al. (2005), quanto menor o valor de FDA, maior o valor energético do alimento e segundo Lupatini et al. (2004), as frações FDN e FDA quando em níveis elevados, acima dos valores obtidos, comprometem o consumo e o aproveitamento da forragem. Gomes et al. (2006) encontraram resultados abaixo dos encontrados neste trabalho nos cultivares O698005 e BR 700 com 30,24% e 25,24 % respectivamente. A fração FDN tem relação negativa com o consumo, visto que é um fator físico que limita a ingestão de matéria seca, enquanto que as frações FDA e lignina possuem relação negativa com a digestibilidade aparente do material e com a ingestão.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no quesito DIVMS, a média geral foi de 53,66 % de digestibilidade

Não observou-se nenhuma influência dos resíduos vegetais utilizados como cobertura morta, visto que não houve mineralização do material, que manteve-se superficial durante todo o experimento. A disponibilização de nutrientes contidos nos resíduos vegetais normalmente varia com a espécie de planta empregada para cobertura morta do solo (SANTOS, 2011).

4. CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas do experimento todos os parâmetros utilizados para adubação e cobertura morta não foram significativos.



Gráfico 10 - Análises de FDA (%) do Sorgo

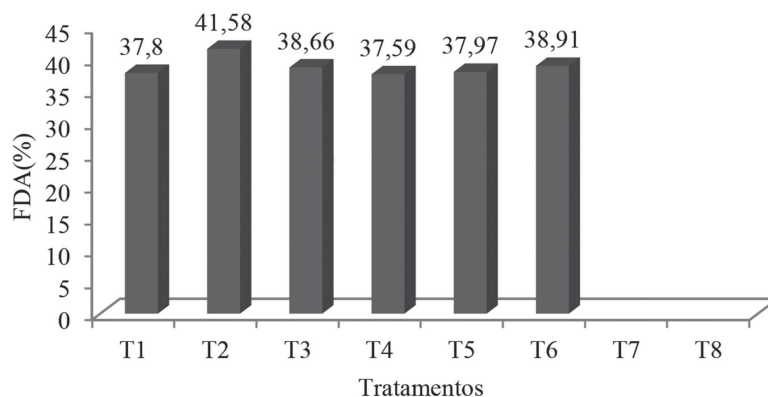
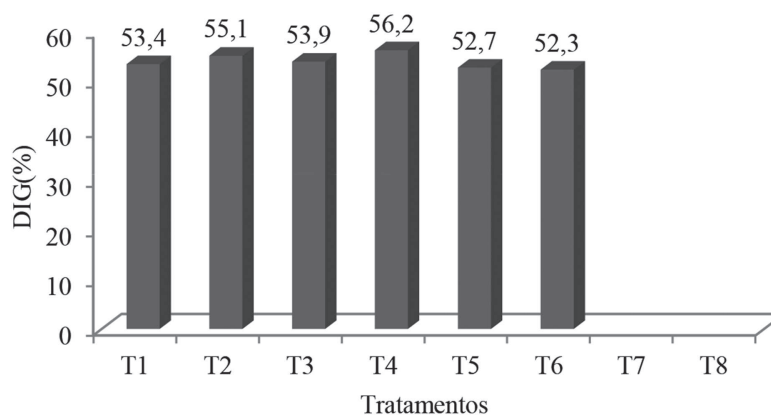


Gráfico 11 - Digestibilidade in vitro da matéria seca – DIVMS



5. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, R.A.; GARCIA, J.; CHAVES, R.Q. Efeito de diversas espécies de cobertura morta sobre o controle de plantas daninhas da cultura do milho (*Zea mays*). **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária**, v.26, n.2, p.71-78, 1996.

BUSO, W.H.D.; MORGADO, H.S.; SILVA, L.B.; FRANÇA, A.F.S. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.

CHIEZA, E.D.; ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; SANTI, M.A.M. Aspectos agrônômicos de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) no desempenho e economicidade de novilhos confinados. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.30, n.1, p.67-73, 2008.

COELHO, A.M.; WAQUIL, J.M.; KARAM, D.; CASELA, C.R.; RIBAS, P.M.R. **Seja o doutor do seu sorgo**. KP Potafos, Arquivo do Agrônomo, Sete Lagoas-MG, 2002.

CORRÊA, J.C.; MAUAD, M.; ROSOLEM, C.A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1231-1237, Botucatu, dez. 2004.

EIRA, A.F. **Influência da cobertura morta na biologia do solo**. Anais do 1º seminário sobre cultivo Mínimo do solo em florestas realizado em Curitiba, 1995. Biotecnologia e Microbiologia Agrícola – Departamento de Defesa Fitossanitária FCA/UNESP – CX. POSTAL 237 18603-970, Botucatu-SP.

- FERREIRA, D.F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia** [online], v.35, n.6 [cited 2015-10-03], p.1039-1042, 2011. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>. (Acessado em 30 de junho de 2016.)
- FLARESSO, J.A.; GROSS, C.D.; ALMEIDA, E.X. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para ensilagem no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.1608-1615, 2000.
- GOMES, S.O.; PITOMBEIRA, J.B.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D. Comportamento agrônomico e composição químico-bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v.37, n.2, p.221-227, 2006.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.2, n.8, p.1791-1794, 1999.
- LUPATINI, C.G.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônomico de híbridos de milho (*Zea mays*, L.), para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.2, p.193-203, 2004.
- MACHADO, J.R.A.; FONTANELI, R.S. Inserção das culturas de milho e sorgo na agricultura familiar na região sul brasileira. Décio Karam, Paulo César Magalhães (Eds.) **XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: ABMS, 2014.
- MARTINS, R.G.R. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta e da energia de silagens de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) por ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.55, n.3, 2003a.
- MOLINA, L.R. et al. Degradabilidade in situ da matéria seca e da proteína bruta das silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), com e sem tanino no grão, ensilados no estágio de grão farináceo. **Revista Brasileira de Veterinária**, Viçosa, v.39, n.5, p.3, 2002.
- MORAES, S.D.; JOBIM, C.C. Produção e composição química de híbridos de sorgo e milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.624-634, 2013.
- OLIVEIRA, L.B.; PIRES, A.J.V.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O. Produtividade, composição química e características agrônomicas de diferentes forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2604-2610, 2010.
- PEDREIRA, M.S.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T.; MOREIRA, A.L.; COAN, R.M. Características agrônomicas e composição química de oito híbridos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1083-1092, 2003.
- QUEIROGA, R.C.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A.R.B.; PEDROSA, J.F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.416-418, setembro 2002.
- REZENDE, G.M.; PIRES, D.A.A.; BOTELHO, P.R.F.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SALES, E.C.J.; JAYME, D.G.; REIS, S.T.; PIMENTEL, L.R.; LIMA, L.O.B.; KANEMOTO, E.R.; MOREIRA, P.R. Características matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.
- RODRIGUES FILHO, O. et al. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] submetidos a três doses de nitrogênio, 2006.
- SANTOS C.A.B.; ZANDONÁ, S.R.; ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D. Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.103-107, jan.- mar. 2011.
- SILVA, A.G.; ROCHA, V.S.; CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo forrageiro semeados em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.4, n.1, p.112-125, 2005.
- SILVA, E.F. Caracterização morfológica de genótipo de sorgo granífero pelo método de agrupamento Word e dispersão gráfica, 2015.



SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235p.

SEAGRI – AL. **Variedade de sorgo forrageiro SF-15** [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Folder, 2008.

SCHAFFERT, R.E.; RODRIGUES, J.A.S. Fluxo gênico em sorgo. Décio Karam, Paulo César Magalhães (Eds.) **XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: ABMS, 2014.

SILVA, R.; SANTOS, A.; TABOSA, J.N.; GOMES, F.; ALMEIDA, C. Avaliação de diferentes genótipos de sorgo para forragem e silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p.225-233, 2012.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VASCONCELOS, R.C.; PINHO, R.G.V.; REZENDE, A.V.; PEREIRA, M.N.; BRITO, A.H. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade da matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.

VAN SOEST, P.J. et al. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

ZAGO, C.P. **Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes**. In: EMBRAPA – CNPMS, MANEJO CULTURAL DO SORGO PARA FORRAGEM, Sete Lagoas, MG, p.66, 1997 (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 47).

Recebido para publicação em 11/07/2016 e aprovado em 30/09/2016

ATIVIDADE AGRÍCOLA DO BREJO PARAIBANO: DECLÍNIO E TENDÊNCIAS ATUAIS

Davi Stefani Sousa¹, Walter Esfrain Pereira²

RESUMO - A Microrregião do Brejo Paraibano, formada por oito municípios – Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Bananeiras, Borborema, Pilões e Serraria, apresenta relevo e posição geográfica que favorecem ao desenvolvimento da agricultura. Com o objetivo de verificar de que forma o potencial agrícola do Brejo Paraibano está sendo aproveitado no processo de desenvolvimento sustentável de seu território, utilizaram-se dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual (IDEME), do período de 2004 a 2013, referentes a área colhida, produção e valor da produção para avaliar suas variabilidades e tendências. Verificou-se que a atividade agrícola no Brejo Paraibano tem participação dominante da cana-de-açúcar (38,9%) e banana (33,2%) na produção e contribui no desempenho da agricultura paraibana, principalmente, através da lavoura permanente. Entretanto, constatou-se a redução da taxa média anual de crescimento geométrico da área colhida e da produção, tanto na lavoura permanente quanto na lavoura temporária, em todos os seus municípios e na maioria de seus produtos agrícolas.

Palavras-chave: agricultura, produção agrícola, produtos agrícolas.

AGRICULTURAL ACTIVITY OF BREJO PARAIBANO: DECLINE AND ACTUAL TRENDS

ABSTRACT - The Microregion of Brejo Paraibano, which is formed by eight counties – Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Bananeiras, Borborema, Pilões and Serraria; presents relief and geographic position that favors the development of agriculture. With the objective of verify the way that the agricultural potential of Brejo Paraibano has been developed in the process of sustentable development in its territory it was used data from Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) and from Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual (IDEME), since 2004 until 2013, about harvested Area (ha), Production and Production Value, to calculate central trend measures and data variability. It was found that the agricultural activity in Brejo Paraibano, with main participation of cana-de-açúcar (38,9%) and banana (33,2%) in the production, contributes significantly in the performance of agriculture in Paraíba, especially, through the permanent tillage. However, it was found the decline of the rate of geometric growth of harvested area and of the production, in both permanent and temporary crops, in all of its counties and in the majority of its agricultural products.

Keywords: agriculture, agricultural production, agricultural products.

1. INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba apresenta 86,2% da sua extensão territorial e 76,2% de seus municípios inseridos na região semiárida do Nordeste, caracterizada por predomínio de vegetação xerófila, índice pluviométrico concentrado e irregular, com limitada capacidade de exploração agrícola (Medeiros et al., 2012; Marques Júnior et al., 2012). Destoando desta realidade, a

Microrregião do Brejo Paraibano, formada por oito municípios (Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Bananeiras, Borborema, Pilões e Serraria), apresenta relevo e posição geográfica que contribuem para a ocorrência de clima úmido, com temperaturas amenas e pluviosidade média anual em torno de 1500 a 1800 milímetros, solos férteis, hidrografia perene e condições favoráveis ao desenvolvimento da agricultura (Moreira & Targino, 1997).

¹ Professor Assistente - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA)

² Professor Associado - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias (CCA)



Considerando a diferenciação espacial e a diversificação geoeconômica estadual, o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Estado da Paraíba, estabeleceu, dentre as diretrizes para a reorganização do seu espaço sócio-econômico, ações programadas para promover a reestruturação e fortalecimento da economia do Brejo, incluindo a seleção de alternativas para a exploração agrícola e agroindustrial (SEPLAN, 1996).

Passados 20 anos, pode-se constatar no Brejo Paraibano, mudanças nas estruturas de apoio ao desenvolvimento municipal, no surgimento de novos espaços imobiliários, no conjunto de novas atividades rurais, nos índices de desenvolvimento sustentável, mas uma parcela considerável de sua população ainda está enredada na pobreza e na exclusão social.

Na atividade agrícola paraibana, o estudo do desempenho de suas principais culturas indica que nem sempre o ambiente é aproveitado pela economia de localização, não conseguindo, por isso, expressar vantagens comparativas que porventura venham existir em suas microrregiões (Sousa, 2006). Neste sentido, a valorização de traços territoriais podem representar o fortalecimento da competitividade e desenvolvimento local, podendo também, transformar-se em ferramentas de diferenciação de produtos para a construção de vantagens competitivas não-imitáveis (Matos et al., 2002).

Atualmente os estudos que procuram investigar as mudanças no meio rural têm abandonado o enfoque dos tradicionais setores econômicos e avançado para uma abordagem territorial no desenvolvimento local, considerando também os efeitos da pluriatividade em seus avanços ou retrocessos (Ortega, 2015; Nascimento, 2008).

Será que é possível discutir a sustentabilidade, no contexto do Brejo Paraibano, ignorando o seu potencial agrícola e conformando-o num motivo econômico setorial superado, subvalorizando-o como vetor estratégico do desenvolvimento com implicações no emprego e na renda do seu território?

O objetivo deste estudo é verificar de que forma o potencial da atividade agrícola na Microrregião do Brejo Paraibano está sendo aproveitado no processo de desenvolvimento sustentável de seu território.

2. MATERIALE MÉTODOS

O Estado da Paraíba está situado no Nordeste do Brasil entre os paralelos de 6°02'12" e 8°19'18" de latitude sul e os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45" de longitude a oeste de Greenwich. Os municípios da Microrregião do Brejo Paraibano analisados nesta pesquisa estão descritos no Quadro 1.

Utilizou-se dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), publicados pelo IBGE (2004/2013), para mapear o comportamento dos municípios do Brejo Paraibano e de seus produtos agrícolas e do Anuário Estatístico da Paraíba – publicados pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual IDEME (2013), para verificar o comportamento da agricultura no estado da Paraíba, no período de 2004 a 2011.

As variáveis analisadas foram “Área Colhida” e “Produção Agrícola”, para representar a grandeza física da atividade produtiva e a variável “Valor da Produção” para indicar o impacto monetário da atividade agrícola no período analisado. Foram calculadas medidas de tendência central (média simples e taxa média geométrica de crescimento) e variabilidade dos dados (variância, desvio padrão e erro padrão).

Buscando descrever a relação entre as variáveis dependentes (área colhida e produção agrícola) e a variável independente (10 anos da série) foi aplicado o modelo linear expresso pelas equações de regressão, para validar a tendência do tipo de relacionamento entre a variável dependente e a série temporal, através do coeficiente de determinação e do teste de significância individual para as variáveis relacionadas.

A análise dos resultados foi organizada em três eixos: no primeiro, utilizando-se dados do IBGE e do IDEME, sincronizando dados da Microrregião com dados da Paraíba, considerando apenas o período 2004-2011 nas duas fontes, analisou-se o impacto da atividade agrícola do Brejo Paraibano e a participação de suas lavouras no desempenho da agricultura paraibana; no segundo, considerando os dados da série 2004/2013 do IBGE, caracterizou-se a agricultura do Brejo, a partir da participação de cada município na composição das lavouras e dos principais produtos agrícolas do período; e, por fim, a determinação de estimativas de crescimento e das principais tendências do comportamento das variáveis e dos principais produtos agrícolas da atividade agrícola no Brejo Paraibano.

Quadro 1 - Altitude e coordenadas geográficas, segundo os municípios da Microrregião do Brejo Paraibano

Municípios	Altitude (m)	Latitude – S	Longitude (W. Gr.)
Alagoa Grande	143,0	07° 092 303	35° 372 483
Alagoa Nova	530,0	07° 042 153	35° 452 303
Areia	618,0	06° 572 483	35° 412 303
Bananeiras	520,0	06° 452 003	35° 382 003
Borborema	368,0	06° 482 123	35° 342 483
Matinhas	300,0	07° 072 303	35° 462 003
Pilões	334,0	06° 422 003	35° 362 543
Serraria	533,0	06° 502 003	35° 372 303

Fonte: IDEME – 2013.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estrutura Agrícola na Paraíba e a participação do Brejo Paraibano

De maneira geral, tomando por base a série 2004/2011, a análise da produção agrícola no Estado paraibano indica o predomínio da lavoura temporária tanto em área colhida, com média anual de 521.714,9 ha, representando cerca de 90,2%, quanto em valor da produção, com média em torno de R\$ 613.000.000,0 – correspondente a 78,5% do volume monetário corrente (Tabela 1). Na Microrregião do Brejo Paraibano, diferentemente do observado no Estado, o comportamento da lavoura permanente destaca-se, de duas maneiras: primeiro pelo aumento de sua participação na área colhida, com média anual de 15.298,4 ha, representando mais de 1/3 da área colhida do Brejo e, segundo, pelo seu desempenho no valor da produção, com média anual de R\$ 77.209.100,0. Este último representa, aproximadamente, o triplo do valor obtido com a lavoura temporária, quase 75% do valor da produção, chegando a alcançar índices de participação, tanto em área colhida (26,8%) quanto em valor (46,0%), que mostram a importância da lavoura permanente na dinâmica da agricultura paraibana.

A mudança no nível de participação estrutural das lavouras e o domínio do valor da produção da lavoura permanente no Brejo Paraibano podem ser explicados pelo desempenho da fruticultura na microrregião que, de maneira geral, mostra destaque para o cultivo da banana, que contribui com, aproximadamente, 67% da produção estadual, e, particularmente, o desempenho do município de Matinhas, maior produtor de tangerina do Nordeste do Brasil, e do município de Alagoa Nova, que responde por cerca de 16,5% da produção de frutas no Estado, com destaque para o cultivo de limão, laranja

e banana (Francisco, 2011; STD/MDA, 2010).

Outra observação sobre o desempenho das lavouras mostra um leve declínio da área colhida nas lavouras estaduais (-0,8%) e uma redução, proporcionalmente, muito maior no comportamento das lavouras brejeiras, com implicações menores no crescimento da movimentação monetária do Brejo Paraibano (Tabela 2). Tal evidência contraria a justificativa dos efeitos climáticos, principalmente da irregularidade das chuvas, no desempenho da agricultura paraibana, pois o impacto negativo na redução da área colhida foi maior, justamente, na região de melhor índice pluviométrico do estado, dando sinais da influência de outros fatores no desempenho agrícola do Brejo Paraibano, tais como ausência de políticas públicas e de benefícios outorgados por órgãos federais ou estaduais, concedidos apenas às regiões enquadradas no espectro do semiárido do Estado, conforme discussões realizadas pelo Movimento de Mobilização Social (2010).

3.2 Agricultura no Brejo Paraibano e a participação dos municípios

No período analisado observou-se que os municípios de Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia e Bananeiras responderam por cerca de 72,6% da área média anual colhida do Brejo Paraibano (Tabela 3). Tal domínio confere a este grupo de municípios, a liderança também, na produção média anual (72,2%) e no valor monetário médio anual movimentado na região (68,3%). Com patamares menores de área média anual colhida, os demais municípios da microrregião – Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria, passam a representar no território, o espaço em que aspectos naturais ou medidas adotadas que afetem a evolução da atividade agrícola implicará, proporcionalmente, num menor impacto do uso dos recursos naturais e da taxa de desemprego rural do Brejo Paraibano.



Tabela 1 - Valores médios da participação das Lavouras Permanente e Temporária, em área colhida (ha) e Valor da Produção Agrícola (R\$), e o índice de Participação da Microrregião do Brejo na agricultura paraibana, no período de 2004 a 2011

		Lav. Permanente	Lav. Temporária	Total
	Áreacolhida	(ha)		
Paraíba		56.986,6	521.714,9	678.701,5
Brejo Paraibano		15.298,4	25.258,6	40.557,0
Índice de part. Brejo(%)		26,8	4,8	6,0
	Valor	(R\$1.000)		
Paraíba		167.987,1	613.006,5	780.993,6
Brejo Paraibano		77.209,1	25.934,1	103.143,2
Índice de part. Brejo(%)		46,0	4,2	13,2

Fonte: IDEME – 2013.

Tabela 2 - Taxa média anual de crescimento geométrico da área colhida e valor da produção agrícola, em percentual, das lavouras permanente e temporária, da Paraíba e da Microrregião do Brejo Paraibano, no período de 2004 a 2011

		Tx. Cresc. Área (%)	Tx. Cresc. Valor(%)
	<i>Lavoura Temporária</i>		
Paraíba		-0,83	4,14
Brejo Paraibano		-6,00	2,85
	<i>Lavoura Permanente</i>		
Paraíba		-0,81	5,95
Brejo Paraibano		-2,08	4,58
Total(PB)		-0,83	4,58

Fonte: Elaboração própria com dados IDEME/IBGE.

Tabela 3 - Estatística descritiva da área colhida anualmente (ha) em cada município do Brejo paraibano , no período de 2004 a 2013

	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Erro Padrão (%)
BREJO PARAIBANO	37869,7	6240,43	16,48	5,2
Alagoa Grande	7843,8	2044,56	26,07	8,2
Alagoa Nova	9679,9	1179,16	12,18	3,9
Areia	4966,1	1783,03	35,90	11,4
Bananeiras	4988,2	940,20	18,85	6,0
Borborema	2191,3	538,00	24,55	7,8
Matinhas	2975,4	373,25	12,54	4,0
Pilões	2449,1	352,86	14,41	4,6
Serraria	2775,9	509,41	18,35	5,8

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

Esta divisão, em relação a área colhida, implica em considerar que tanto os efeitos climáticos quanto as medidas ou ações estratégicas, respectivamente, ocorridos num determinado período e adotadas em apoio a dinâmica da atividade agrícola na microrregião do Brejo Paraibano, promovem impactos de relevância diferenciada em todas as variáveis econômicas de seus municípios.

No Brejo Paraibano constata-se que, na média do período, a produção mostrou certo equilíbrio na

composição das lavouras onde, diferentemente do que ocorre no Estado, evidencia-se apenas um leve domínio da Lavoura temporária sobre a Lavoura permanente. Entretanto, observando-se a configuração das lavouras em cada município, constata-se o domínio, em Alagoa Grande, Areia e Serraria, da lavoura temporária e, nos demais municípios, o domínio da lavoura permanente (Tabela 4).

Esta composição no tipo de lavoura que prevalece no Brejo e em seus municípios é determinada pela liderança

da cana-de-açúcar (lavoura temporária) e da banana (lavoura permanente) – Tabela 5, que podem ser explicadas, respectivamente, pela concentração de empresas produtoras de cachaça de alambique na microrregião brejeira (SILVA et al., 2014) e pelas boas condições de solo e clima para o cultivo na maioria de seus municípios (Gondim, 1999).

3.3 O Comportamento da Atividade Agrícola

Como observado anteriormente, a atividade agrícola do Estado da Paraíba apresentou leve declínio da área colhida e, conseqüentemente, baixa queda produtiva. No âmbito do Brejo Paraibano constatou-se uma queda acentuada na área colhida média durante o período, provocando um impacto diretamente proporcional na produção, conforme observado nas figuras 1 e 2, relação que pode ser explicada pela maior presença do fator

trabalho – uso de mão-de-obra, visto ser ele o fator de produção usado mais intensivamente na produção agrícola em todo o Estado (Sousa et al, 2006).

Ficou destacado na análise do período a influência determinante do comportamento da cana-de-açúcar e da banana, na dinâmica da produção agrícola tanto no Estado quanto no Brejo Paraibano. Os resultados positivos na taxa de crescimento geométrico da cana-de-açúcar (+4,05) e da banana (+19,8%), inibiram uma redução acentuada na atividade agrícola do Estado, confirmando a grande influência das duas culturas no desempenho agrícola estadual pelo alto grau de especialização da agricultura do Estado paraibano (Vasconcelos; Ferreira, 2014).

Diferentemente, no Brejo Paraibano, apesar da média da produção de cana-de-açúcar mostrar-se positiva

Tabela 4 - Produção média anual e composição das lavouras no Brejo Paraibano por município, no período de 2004 – 2013

	Produção Média (t)	Lavoura Temporária (%)	Lavoura Permanente (%)	Lavoura Total (%)
Alagoa Grande	84.108	94,6	5,4	100,0
Alagoa Nova	95.613	39,5	60,5	100,0
Areia	69.780	82,0	18,0	100,0
Bananeiras	42.830	34,5	65,5	100,0
Borborema	20.622	15,7	84,3	100,0
Matinhas	18.832	12,7	87,3	100,0
Pilões	34.744	45,6	54,4	100,0
Serraria	38.316	57,4	42,6	100,0
Brejo Paraibano	461.793	53,1	46,9	100,0

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

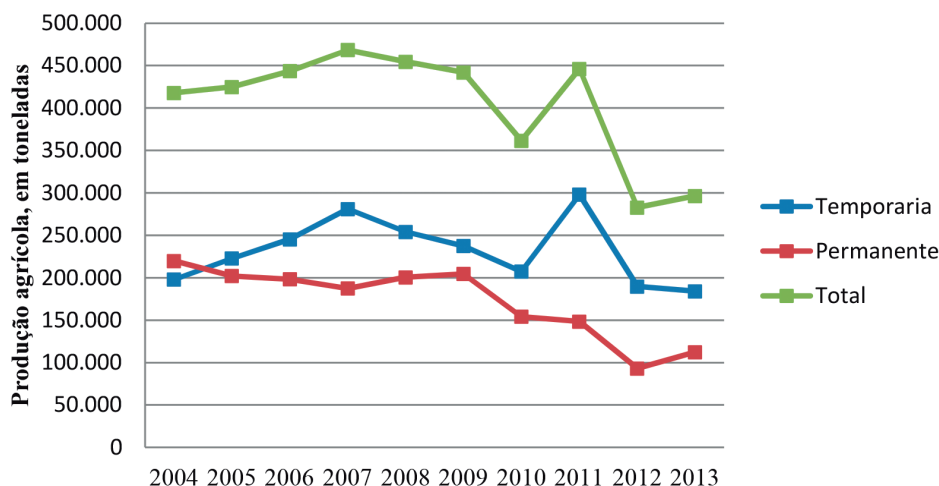


Figura 2 - Produção agrícola média da Microrregião do Brejo Paraibano, em toneladas.

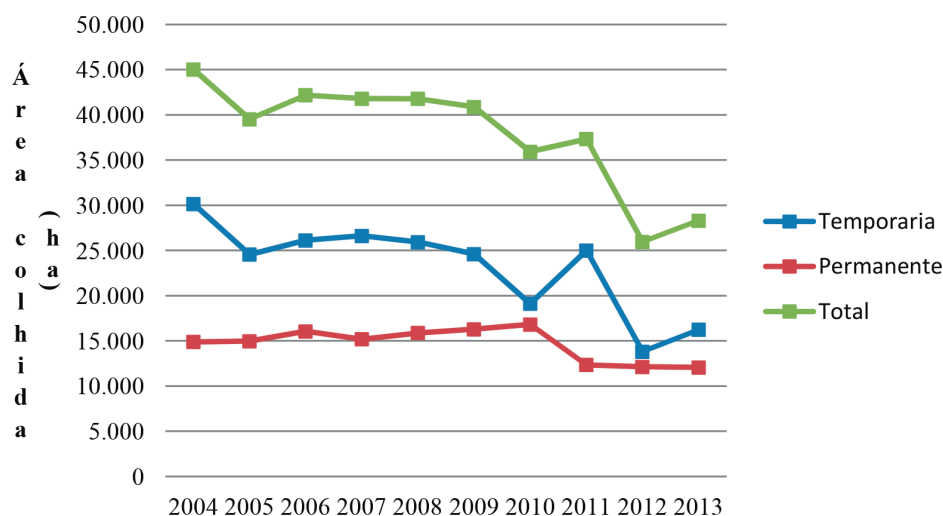


Figura 1 - Área colhida média da Microrregião do Brejo Paraibano, em hectares.

Tabela 5 - Participação média dos principais produtos na produção agrícola do Brejo Paraibano e de seus municípios, no período de 2004 a 2013

	Cana-de-açúcar (%)	Mandioca (%)	Batata-doce (%)	Feijão(%)	Banana(%)	Manga(%)
Alagoa Grande	83,6	6,7	0,6	1,0	5,0	0,3
Alagoa Nova	24,0	7,0	6,4	1,0	52,3	1,0
Areia	73,4	6,7	0,5	0,8	17,4	0,3
Bananeiras	10,5	19,3	0,5	1,3	63,2	1,6
Borborema	-	14,4	0,2	0,5	83,4	0,4
Matinhas	-	5,3	4,3	1,6	46,9	1,8
Pilões	39,4	5,4	0,1	0,3	52,3	1,0
Serraria	44,9	11,8	0,1	0,4	40,8	0,7
Brejo Paraibano	38,9	7,7	1,8	0,8	33,2	0,7

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.

no período (+1,6%), destacou-se o efeito negativo na produção média anual da banana em todos os seus municípios, resultando numa média de redução em torno de 7,4%, conforme pode ser observado na Tabela 6.

A redução da área colhida no Brejo Paraibano provocou queda na média de produção agrícola em todos os seus municípios, exceto no município de Alagoa Grande, por uma combinação de resultados provenientes de uma menor taxa de produção da banana (-3,8%) e uma taxa favorável de desempenho da cana-de-açúcar (+3,9%).

As lavouras temporária e permanente do brejo sofreram redução da produção média anual, sendo que para a maioria dos resultados o determinante também está relacionado ao ocorrido no desempenho da cana-

de-açúcar e/ou da banana, ficando apenas o município de Matinhas com o comportamento da lavoura temporária (+1,8), influenciado pelo aumento na participação relativa da produção de mandioca, feijão e fava no período (Tabela 7).

Os dados permitem inferir que o declínio da produção agrícola no Brejo Paraibano ocorrem, na Lavoura permanente, pela diminuição da participação relativa da banana no total da área colhida na maioria dos seus municípios, e na Lavoura temporária, por dois movimentos paralelos: a redução da participação relativa dos produtos de subsistência (mandioca e feijão) no total de área colhida em todos os seus municípios, exceto Matinhas que apresentou leve crescimento, e o aumento da participação relativa da cana-de-açúcar no total de área

colhida nos municípios de maiores extensões agrícolas da microrregião.

A redução da participação da banana no total da área colhida dos municípios, promovem menor demanda de mão-de-obra e cooperam para agravar as condições da renda familiar rural, retirando da fruticultura um papel ativo que deveria possuir na geração de emprego e renda no desenvolvimento local e estadual (Souza et al., 2006).

A expansão da participação da cana-de-açúcar no total da área colhida dos municípios pode ser explicada pela dinâmica da agroindústria da cachaça do brejo paraibano (Silva et al., 2014) e pela substituição das culturas de subsistência (feijão, mandioca), cujas famílias arrendam seus lotes buscando assegurar condições mínimas de sobrevivência (Moreira & Targino, 2006; Alves & Miranda, 2013)

3.4 As Tendências das Variáveis Analisadas

O modelo linear, utilizado para verificar o tipo de relacionamento entre as variáveis dependentes (área

colhida e produção) e a variável independente (série temporal), expresso pela equação de regressão, indicou evidências significativas de tendências negativas tanto para a área colhida quanto para a produção no Brejo Paraibano na relação com o tempo, ainda que os coeficientes de determinação (R^2) não tenham apresentado alto grau de explicação da variabilidade observada (Tabela 8).

Gondim (1999), utilizando-se do mesmo modelo linear, buscando determinar o tipo de relação entre a área colhida e a série temporal, analisou a atividade agrícola no Brejo Paraibano no período de 1989/1994, não encontrando relação significativa entre as variáveis, apesar da equação de regressão indicar comportamento inversamente proporcional entre as mesmas.

Considerando o comportamento das variáveis área colhida e série temporal em cada município do Brejo Paraibano, as equações de regressão mostraram evidências de relação significativa entre as variáveis apenas para os municípios de Alagoa Grande, Areia, Borborema e Serraria, possivelmente por terem

Tabela 6 - Taxa média anual de crescimento geométrico da produção agrícola, em percentual, dos principais produtos das lavouras permanente e temporária, da Paraíba e da Microrregião do Brejo Paraibano, no período de 2004 a 2011

	Brejo Paraibano	Paraíba
<i>Lavoura Temporária</i>		
Cana-de-açúcar	1,6	4,1
Mandioca	-10,6	-4,1
Feijão	-6,6	-7,1
<i>Lavoura Permanente</i>		
Banana	-7,4	19,2
Manga	-6,6	-16,9
Laranja	2,2	-12,0

Fonte: Elaboração Própria com dados IDEME/IBGE.

Tabela 7 - Taxa média anual de crescimento geométrico da produção, das lavouras permanente e temporária e dos principais produtos agrícolas, do Brejo Paraibano e de seus municípios, no período de 2004 a 2013, em percentual

	Produção(%)	Lav.Temporária (%)	Lav.Permanente (%)	Banana(%)	Cana-de-açúcar (%)
Alagoa Grande	1,7	2,2	-3,9	-3,8	3,9
Alagoa Nova	-3,7	2,3	-7,5	-10,2	7,7
Areia	-6,1	-2,8	-15,6	-15,8	-1,2
Bananeiras	-2,7	-4,3	1,9	-1,8	4,1
Borborema	-4,6	-7,2	-4,2	-4,3	-
Matinhas	-5,0	1,8	-6,2	-9,8	-
Pilões	-8,1	-9,4	-6,8	-7,0	-8,8
Serraria	-2,4	-0,6	-4,7	-4,7	1,2
Brejo Paraibano	-3,3	-2,1	-4,7	-7,4	1,6

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE.



apresentado as maiores taxas médias de redução do crescimento geométrico anual da área colhida na microrregião (Tabela 9).

Por fim, apesar dos baixos coeficientes de determinação (R^2), as equações de regressão apresentaram evidências de relacionamento entre a produção agrícola e a série temporal, com tendências de declínio para os municípios de Areia, Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria (Tabela 10). Para os demais municípios – Alagoa Grande, Alagoa Nova e Bananeiras, os testes de significância não confirmaram relação entre as variáveis nas equações obtidas, negando tendências negativas no tempo, provavelmente pelo impacto do crescimento da produção de cana-de-açúcar constatada no período analisado.

4. CONCLUSÃO

A atividade agrícola no Brejo Paraibano contribui de forma significativa no desempenho da agricultura paraibana, principalmente, através da lavoura permanente, que ocupa, aproximadamente, um quarto da área colhida e um terço do valor da produção agrícola do estado.

A cana-de-açúcar e a banana, respectivamente, com 38,9% e 33,2% da participação relativa no total da produção, são os principais produtos agrícolas do Brejo Paraibano representando, juntos, mais de dois terços da produção agrícola no período analisado.

A redução da área colhida ocorreu em todos os municípios, envolvendo tanto a lavoura temporária, quanto a lavoura permanente, e seus efeitos na diminuição

Tabela 8 - Regressões lineares da área colhida (hectares) e da produção agrícola (toneladas) em função da série 2004/2013 na Microrregião do Brejo Paraibano

Variáveis	Regressão Linear	Coef. de determinação - R^2	R^2 Ajustado	$P < 0,05$
Área Colhida	= -1807,1 x + 47916	0,66	0,62	*
Produção	= -18890 x + 515648	0,53	0,47	*

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

Tabela 9 - Regressões lineares da área colhida (hectares) em função da série 2004/2013, por município na Microrregião do Brejo Paraibano

Município	Regressão Linear	Coef. de determinação - R^2	R^2 Ajustado	$P < 0,05$
Alagoa Grande	= -538 x + 10890	0,50	0,42	*
Alagoa Nova	= -225,7 x + 11064	0,24	0,13	NS
Areia	= -384,5 x + 6851	0,70	0,66	*
Bananeiras	= -200,3 x + 6085	0,34	0,25	NS
Borborema	= -148 x + 3046	0,52	0,46	*
Matinhas	= -95,5 x + 3562	0,44	0,36	NS
Pilões	= -86,2 x + 2958	0,39	0,31	NS
Serraria	= -128,7 x + 3456	0,63	0,58	*

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

Tabela 10 - Regressões lineares da produção agrícola (toneladas) em função da série 2004/2013, na Microrregião do Brejo Paraibano

Município	Regressão Linear	Coef. de determinação - R^2	R^2 Ajustado	$P < 0,05$
Alagoa Grande	= 1586 x + 76636	0,03	-	NS
Alagoa Nova	= -5084 x + 125802	0,41	0,32	NS
Areia	= -5528 x + 100406	0,58	0,52	*
Bananeiras	= -1141 x + 48869	0,22	0,11	NS
Borborema	= -1301 x + 28273	0,53	0,46	*
Matinhas	= -1562 x + 27931	0,67	0,63	*
Pilões	= -4874 x + 63794	0,69	0,62	*
Serraria	= -983 x + 43932	0,69	0,65	*

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

da produção agrícola foram constatados em todos os produtos, exceto na cultura do cana-de-açúcar, nos municípios de Alagoa Grande, Alagoa Nova, Bananeiras e Serraria.

Verificou-se declínio significativo da área colhida e da produção agrícola na série temporal para a Microrregião do Brejo Paraibano.

5. LITERATURA CITADA

FRANCISCO, MARIA SUELI. *Diagnóstico da Produção e Qualidade de Frutos de Banana (Musa spp), Cultivada no Município de Bananeiras – PB*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, 2011, 104p.:il.

GONDIM, ANTONIO WASHINGTON DE ALMEIDA. *Geoeconomia e Agricultura do Brejo Paraibano: análise e avaliação*. João Pessoa, PB: Editora Universitária, 1999, 206p.:il.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004/2013.

IDEME - Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual. *Anuário Estatístico da Paraíba – 2012*. João Pessoa – PB: IDEME, 2013.

MARQUES JUNIOR, F. D. et al. Avaliação do Desempenho da Produção Agrícola dos Municípios Paraibanos através da Análise Envoltória de Dados (DEA), segundo o Modelo BBC. In: *VII CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO*. Anais..., Palmas, Tocantins, 2012.

MATOS, AURELIANO DA COSTA; TSUJI, TETSUO; MIRANDA, CARLOS. *Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar - Seminário Internacional*. São Luis, MA: IICA, 2002, 49 p. (Documento Síntese).

MDS/SDT - Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria do Desenvolvimento Territorial. *Plano de Desenvolvimento Sustentável Rural Sustentável - Território da Borborema – PB, Resumo Executivo 2010-2020*. Paraíba, 2010.

MEDEIROS, S. S. et al. *Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro*. Campina Grande : INSA, 2012, 103 p.

MOREIRA, EMILIA; TARGINO, IVAN. *Desempenho da Agropecuária Paraibana na década de 1990*. In: Campos, F.L.S; Moreira, I.T.; Moutinho, L.M.G. A Economia Paraibana : estratégias competitivas e políticas públicas. João Pessoa, PB: Editora Universitária / UFPB, 2006, p. 47 -107.

MOREIRA, EMILIA; TARGINO, IVAN. *Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba*. João Pessoa, PB: Editora Universitária / UFPB, 1997, 332 p.

MOVIMENTO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL. Do Modelo de Desenvolvimento que temos para o Modelo de Desenvolvimento que queremos. In: *I Jornada Paraibana Pelo Desenvolvimento do Brejo e Região*. Guarabira, PB: 2010 (Documento Final), 30 p.

NASCIMENTO, CARLOS ALVES DO. *Pluriatividade, Pobreza Rural e Políticas Públicas: uma análise comparada entre Brasil e União Europeia*. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2008, (BNB Teses e Dissertações;n.11), 284p.

ORTEGA, ANTONIO CESAR (Org.). *Territórios Políticas Públicas e Estratégias de Desenvolvimento*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2015, 220 p.

SEPLAN -Secretaria do Planejamento do Estado da Paraíba. *Plano de Desenvolvimento Sustentável – Versão Resumida para Discussão*. Paraíba : abril de 2006, 171 p.

SOUSA, A.P.L.; CAVALCANTI, G. DE A.; FONSECA, M. Emprego Rural na fruticultura Paraibana no Período de 1990 a 2003. In: *XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL*. Anais..., Fortaleza,CE, 2006.

SILVA, M. J. DA et al. Características Físico-Químicas e Sensoriais de Cachaças de Alambiques Produzidas na Microrregião do Brejo Paraibano. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande – PB, V.16, n.4, p. 445-451, 2014.



SOUSA, LUIZ GONZAGA DE. *Análise de Desempenho das Culturas Agrícolas da Paraíba*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Centro de Humanidades, Universidade Federal da Paraíba, 2006, 124 p.

VASCONCELOS, K.S.L; FERREIRA, M.O. Especialização Produtiva e Mudança Estrutural na Agricultura Nordestina (1990-2011). *Revista de Política Agrícola*. Brasília, DF, Ano XXIII, No.2 , Abr/Maio/Jun, 2014.

Recebido para publicação em 13/06/2016 e aprovado em 27/09/2016



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE LEITE CRU ARMAZENADO EM TANQUES DE REFRIGERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ALEGRE, ESPÍRITO SANTO

Francisca Carvalho Nascimento Neta^{1*}, Mateus da Silva Junqueira², Joel Camilo Souza Carneiro², Maria da Penha Piccolo Ramos², Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto³, Denes Kaic Alves Rosário²

RESUMO - Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica por meio da detecção de bactérias deteriorantes e patogênicas além da detecção de resíduos de antibióticos em leite cru refrigerado produzido em propriedades familiares do município de Alegre, ES. As amostras foram coletadas em quatro tanques de refrigeração coletivos. Realizou-se contagens de bactérias mesófilas e psicrotróficas mediante contagem em Ágar padrão seguido de incubação e contagem. Para a determinação de *Staphylococcus* spp.; de coliformes totais e *E.coli* utilizou-se kit rápido. Para detecção de antibióticos da classe β -lactâmicos utilizou-se o kit BetaStar®, conforme metodologia descrita pelo fabricante. Verificou-se contagens médias de $1,4 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹ para bactérias mesófilas (BM); $6,1 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ para bactérias psicrotróficas (BP); $8,5 \times 10^4$ UFC.mL⁻¹ para coliformes totais (CT); $2,9 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ para *Staphylococcus* spp. (Staphy) e $4,4 \times 10^4$ UFC.mL⁻¹ para *Escherichia coli* (Ec). Constatou-se baixa qualidade microbiológica do leite cru refrigerado produzido na região devido ao alto grau de contaminação no produto e não foram detectados resíduos de antibióticos nas amostras. São necessários esforços por parte de todos os envolvidos na cadeia produtiva para que possam se adequar às condições de produção de forma a garantir a inocuidade e qualidade do leite e derivados, além de contribuir para a saúde dos consumidores e a sustentabilidade do setor na região.

Palavras-chave: antibiótico, bactérias psicrotróficas higiene, padrões microbiológicos.

QUALITY ASSESSMENT OF MILK RAW STORED IN COOLING TANKS IN ALEGRE CITY, ESPÍRITO SANTO

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the microbiological quality through the detection of spoilage and pathogenic bacteria as well as of antibiotic residues in refrigerated raw milk produced in family properties in Alegre, ES, Brazil. Samples were withdrawn from four shared cooling tanks. Mesophilic and psychrotrophic bacteria were counted on standard agar after incubation. A rapid kit was used to determine the counts of *Staphylococcus* spp., total coliforms, and *E.coli*. The BetaStar® kit was used in order to detect β -lactam antibiotics, in accordance with the methodology proposed by the manufacturer. We obtained the following average counts: mesophilic bacteria (BM), 1.4×10^6 CFU.mL⁻¹; psychrotrophic bacteria (PB), 6.1×10^5 CFU.mL⁻¹; total coliforms (TC), 8.5×10^4 CFU.mL⁻¹; *Staphylococcus* spp. (Staphy), 2.9×10^5 CFU.mL⁻¹; *Escherichia coli* (Ec), 4.4×10^4 CFU.mL⁻¹. The poor microbiological quality observed in the refrigerated raw milk produced in the studied region was attributed to the high degree of contamination. No antibiotic residue was detected in the investigated samples. Further efforts by all people involved in the production chain are required for ensuring suitable processing conditions as well as the harmlessness of milk and dairy products. Such practices may also contribute to consumer health and to the sustainability of the section within the investigated region.

Keywords: antibiotic, hygiene, microbiological standards, psychrotrophic.

¹ Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), Alegre, ES

² Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Campus Alegre, ES

³ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, Viçosa-MG



1. INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil, em 2015, ficou em aproximadamente 36,2 bilhões de litros e de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o leite e seus derivados exercem papel preponderante no fornecimento de alimentos e na geração de emprego para a população e está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira. A implementação da Instrução Normativa nº 62 pelo MAPA (BRASIL, 2011) impulsionou o setor lácteo, mas, em algumas regiões do país observam-se problemas relacionados às condições higiênico-sanitárias inadequadas durante os processos de obtenção, manipulação e armazenamento do leite cru refrigerado com comprometimento da sua qualidade e inocuidade (RAMOS et al., 2014; MENEZES et al., 2015; PINTO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016). Além disso, ainda são detectados resíduos de antibióticos em leite o que acarreta problemas à saúde dos consumidores (NERO et al., 2007; RODRIGUES et al., 2012). E no estado do Espírito Santo, a atividade leiteira exerce grande expressão socioeconômica e contribui para um dos principais setores do agronegócio na geração de renda e arrecadação tributária. Em 2015 o estado produziu em torno de 505,3 milhões de litros de leite, sendo que em torno de (80 %) da produção é fornecida por Agricultores Familiares³, (BRASIL, 2006) com produção média diária inferior a 100 litros. A cidade de Alegre, situada na região sul do estado possui a atividade leiteira como sustentabilidade econômica e social da maioria da população rural ativa, com um rebanho de 65.242 cabeças e a produção de leite foi da ordem de 16,2 milhões de litros com aproximadamente 1.368 propriedades cadastradas no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF, 2013). No município, a produtividade anual, por vaca leiteira, fica em torno de 2.367 litros/ano e a atividade é desenvolvida em sua grande maioria por agricultores de base familiar, com hábitos culturais tradicionais que passam de pai para filho (IDAF, 2013). Por meio de visitas técnicas realizadas anteriormente em algumas propriedades rurais da região, constatou-se não conformidades nas características e no manejo empregado na produção e armazenamento do leite cru refrigerado. Essas inadequações foram em relação a adoção de

hábitos higiênicos inadequados em relação aos utensílios e equipamentos utilizados na ordenha; a falta de realização de exames de saúde com o pessoal envolvido no processo; a não realização dos procedimentos de *pré-dipping* e *pós-dipping* além da falta de controle da mastite por meio da aplicação de testes específicos como o da caneca de fundo preto e o Califórnia Mastite Teste (CMT) (NETA, 2015).

E estas condições contribuem para a obtenção de um produto de baixa qualidade associado ao crescimento de micro-organismos prejudiciais à qualidade e inocuidade do leite. Mediante o exposto e a escassez de trabalhos realizados na região objetivou-se avaliar a qualidade do leite cru por meio da determinação de bactérias deteriorantes e patogênicas além da detecção de resíduos de antibióticos em leite cru produzido em propriedades de base familiar e armazenado em tanques de refrigeração situados no município de Alegre, ES.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de leite

Foram avaliadas amostras de leite cru refrigerado armazenado em tanques coletivos instalados em quatro comunidades rurais do município de Alegre-ES as quais incluíam trinta e quatro (34) produtores cadastrados. Tais comunidades foram indicadas por técnicos do Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e as quais caracterizam-se pois são compostas de mão de obra familiar na produção de leite e são relevantes na atividade leiteira para o município. As comunidades foram identificadas como: comunidade A (composta de 6 produtores rurais, correspondentes ao Tanque 1); comunidade B (12 produtores rurais correspondentes ao Tanque 2); comunidade C (5 produtores rurais correspondentes ao Tanque 3); comunidade D (11 produtores rurais correspondentes ao Tanque 4).

Foram coletadas duas amostras de leite em cada tanque, com volume de 500 mL cada, durante o período da seca, em frascos esterilizados os quais foram acondicionados e transportados em caixas isotérmicas com gelo reciclável. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e Química de Alimentos

¹ Agricultores Familiares são os agricultores inseridos no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, segundo a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006).

do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, ES.

Análises microbiológicas e detecção de resíduos de antibióticos

As amostras de leite cru foram submetidas à contagem de bactérias mesófilas (BM); bactérias psicrófilas (BP) e as metodologias empregadas foram aquelas descritas pela APHA (2001). Empregou-se Placa Petrifilm™ de acordo com procedimento descrito pelo fabricante para contagem *Staphylococcus* spp (Staphy); coliformes totais (CT) e de *Escherichia coli* (EC).

A detecção de resíduos de antibióticos foi feita em triplicata por meio do kit BetaStar® 250, com metodologia de acordo com as instruções do fabricante. Amostras de leite foram transferidas para os tubos contendo receptores β -lactâmicos, procedeu-se agitação e incubação por 47,5 °C em estufa bacteriológica. Trata-se de uma técnica imunológica para detecção de resíduos de antibióticos do grupo β -lactâmicos (penicilina, ampicilina, amoxicilina, cloxacilina e cefapirina) usados com frequência no tratamento de mastite bovina. Utiliza-se um receptor específico de β -lactâmico® e uma proteína ligada a partículas de ouro.

Os dados foram analisados por meio do emprego de estatística descritiva utilizando-se o programa SAEG, versão 9.1 (SAEG, 2007). Os resultados das análises microbiológicas e da pesquisa de resíduos de antibióticos foram comparados com os padrões legais preconizados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostras de leite cru refrigerado coletadas nos tanques 1 e 3 apresentaram-se de acordo com os padrões legais para a contagem de bactérias mesófilas (BM) (Tabela 1). Ao contrário das amostras coletadas nos tanques 2 e 4 que apresentaram contagens superiores ao limite de $6,0 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 2011).

As altas contagens de bactérias mesófilas encontradas nessas amostras de leite são provenientes de falhas observadas nos procedimentos empregados na higienização; das condições inapropriadas de produção e nos locais dos tanques de armazenamento. Além disso, todos os tanques de refrigeração eram do tipo coletivo e neste caso, verificou-se maior risco de contaminação considerando a mistura de leite proveniente de diversas propriedades rurais.

BOZO et al. (2013) avaliaram a qualidade do leite cru refrigerado de cinco propriedades leiteiras no estado do Paraná e os valores médios de Contagem Bacteriana Total (CBT) foram de $1,36 \times 10^6$ UFC mL⁻¹ e de CCS de $1,87 \times 10^6$ CS mL⁻¹. Eles verificaram que após a implantação de boas práticas de ordenha e adoção de recomendações quanto ao tratamento de mastite e à manutenção e higienização dos equipamentos de ordenha houve uma redução média de 93,4% na CBT e 74,3% na CCS e ainda resultaram em um aumento da renda mensal.

SOBRINHO et al. (2012) analisaram a qualidade bacteriológica de amostras de leite cru oriundas de seis propriedades rurais que fabricavam queijos artesanais do Serro, em Minas Gerais os quais são fabricados com leite cru. Os autores constataram valores de contagem bacteriana total (CBT) em torno de 1,87 a 7,88 log de UFC mL⁻¹. E os valores encontrados de contagem de células somáticas (CCS) foram de 10.000 a 1.390.000 células/mL e os valores não diferiram significativamente entre as estações do ano, mas sim entre as diferentes propriedades rurais. Resultados semelhantes a este trabalho foram constatados em outras regiões. HOOGERHEIDE e MATTIODA (2012) ao avaliarem a qualidade do leite cru refrigerado na bacia leiteira do Estado do Paraná, verificaram que 72,73% das amostras estavam acima do limite estabelecido para CBT e que a baixa qualidade do leite foi devida

Tabela 1 - Valores médios da contagem de bactérias mesófilas (BM), bactérias psicrófilas (BP) e relação BP/BM em amostras de leite cru refrigerado

Tanques	Bactérias mesófilas(BM) (UFC.mL ⁻¹)	Bactérias psicrófilas (BP)(UFC.mL ⁻¹)	Relação BP/CBT(%)
1	$5,7 \times 10^5$	$3,6 \times 10^5$	63,0
2	$2,6 \times 10^6$ *	$1,5 \times 10^6$	58,1
3	$1,6 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$	140,5
4	$2,5 \times 10^6$ *	$3,6 \times 10^5$	14,5

* Não conformidade com a Instrução Normativa N° 62 (BRASIL, 2011).



também à falta de procedimentos corretos de higiene na ordenha.

As contagens médias de bactérias psicotróficas encontram-se na Tabela 1. Os valores variaram de $2,2 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ a $1,5 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹. Em todas as amostras de leite coletadas nos tanques verificaram-se contagens de bactérias psicotróficas superiores a 10 % da contagem de bactérias mesófilas, o que reforça a necessidade de revisão nos procedimentos de higiene adotados na região com relação à produção, transporte e nos tanques de armazenamento do leite. Embora a refrigeração seja uma prática aliada à qualidade do leite, e requerida pela legislação, a ausência de práticas que reduzam a contaminação nos processos iniciais de obtenção do leite influenciam diretamente na proliferação de bactérias psicotróficas.

BERSOT et al. (2010) encontraram resultados semelhantes a este trabalho ao constatarem valores de bactérias psicotróficas superiores a 10^6 UFC.mL⁻¹ em amostras de leite coletadas em sete de treze das propriedades rurais (53,8 %) pertencentes à região de Pelotina, PR. Em estudos realizados por NÖRNBERG et al. (2009) também foram relatadas altas contagens de bactérias psicotróficas em amostras de leite cru refrigerado da ordem de 10^6 UFC.mL⁻¹. De acordo com COUSIN, 1982, embora não exista padrão para esse grupo microbiano, os valores não devem ser superiores a 10% da contagem de bactérias mesófilas considerando que muitas espécies pertencentes a esse grupo de micro-organismos apresentam alto potencial deteriorante, e assim podem comprometer a inocuidade do produto. Bactérias psicotróficas produzem enzimas proteases termorresistentes, as quais hidrolisam todos os tipos de caseína (BAGLINIÈRE et al., 2012) e este fato está associado à ocorrência de problemas tecnológicos na indústria tais como a gelificação e a sedimentação do leite Ultra High Temperature (UHT); sabores indesejáveis em produtos derivados e redução do rendimento na elaboração de queijos (SØRHAUG; STEPANIAK, 1997; VESCONSI et al., 2012).

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que em 100 % das amostras de leite cru coletadas nos tanques de refrigeração constatou-se a presença de *Staphylococcus* spp., com contagens médias que variaram de $3,3 \times 10^4$ UFC.mL⁻¹ a $9,1 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹.

Não há padrão estabelecido para esse micro-organismo patogênico em leite cru e sabe-se que sua

Tabela 2 - Valores médios da contagem de *Staphylococcus* spp. em amostras de leite cru refrigerado

Tanque	<i>Staphylococcus</i> spp. (Staphy) (UFC.mL ⁻¹)
1	$4,8 \times 10^4$
2	$9,1 \times 10^5$
3	$3,3 \times 10^4$
4	$1,8 \times 10^5$

presença está associada a falhas nos procedimentos de higienização. E neste trabalho constatou-se inadequações em relação à higienização de utensílios e equipamentos de ordenha, manipulação, higienização inadequada das mãos dos ordenhadores, falhas nos procedimentos de armazenamento do leite nos tanques além da presença de mastite clínica e subclínica. Resultados semelhantes foram encontrados por ALMEIDA et al. (2016) ao caracterizarem o manejo produtivo geral adotado em unidades agrícolas familiares em municípios no norte de Minas Gerais e *Staphylococcus* sp. foi isolado em 9,05 % (36) do total de amostras analisadas e coletadas principalmente no período chuvoso. Os autores verificaram que a maior incidência desse micro-organismo neste período está relacionada, provavelmente, às deficiências no manejo adotado durante a ordenha, como falhas na higienização dos tetos além de quadros de mastite nos rebanhos envolvidos. Resultados semelhantes foram encontrados por LAMAITA et al. (2005) ao constatarem *Staphylococcus* sp. em 100 % das amostras de leite cru refrigerado a 4 °C, estocado por 48 horas em tanques de refrigeração instalados propriedades rurais da área metropolitana de Belo Horizonte em concentrações entre $1,0 \times 10^5$ a $2,5 \times 10^7$ UFC.mL⁻¹ além de enterotoxinas estafilocócicas (SE) e toxina da síndrome do choque tóxico (TSST-1). SANTANA et al. (2006) detectaram estafilococos coagulase positiva (ECP) em 101 amostras de leite cru das regiões de Pelotas e Londrina, PR, sendo que 19 (18,8 %) apresentaram contagens acima de 10^5 UFC.mL⁻¹.

Os dados apresentados na Tabela 3 indicam que em todas as amostras analisadas foram detectadas bactérias do grupo coliformes totais, com contagem média de $2,4 \times 10^4$ a $1,5 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹. E as contagens de *Escherichia coli* nas amostras coletadas nos Tanques 2, 3 e 4 variaram de $5,0 \times 10^2$ UFC.mL⁻¹ a $1,7 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹.

Os resultados desse estudo estão de acordo com os encontrados por MENEZES et al. (2015) que, ao analisarem amostras de leite cru na região Norte de

Tabela 3 - Valores médios da contagem de coliformes totais e de *Escherichia coli* em amostras de leite cru refrigerado

Tanque	Coliformes totais (CT) (UFC.mL ⁻¹)	<i>Escherichia coli</i> (Ec) (UFC.mL ⁻¹)
1	2,4x10 ⁴	Não detectado
2	7,9x10 ⁴	5,0x10 ²
3	8,3x10 ⁴	4,7x10 ³
4	1,5x10 ⁵	1,7x10 ⁵

Minas Gerais constataram alto grau de contaminação do leite com esses grupos microbianos. Essas contaminações foram também relacionadas com inadequações nas práticas higiênicas empregadas para higienização de equipamentos de ordenha.

Neste estudo, os resultados das análises microbiológicas os quais mostram a baixa qualidade do leite cru no município de Alegre, vêm a corroborar com os encontrados por NETA et al., 2015, em relação às condições e práticas de produção de leite empregadas por trinta e quatro proprietários rurais, bem como as condições de armazenamento e estruturas dos locais de instalação de quatro tanques de refrigeração coletivos nesta mesma região. Os autores concluíram que (21 %) dos produtores realizavam o pré *dipping* e (6 %) realizavam o pós-*dipping* e apenas 25% dos produtores realizavam o teste da caneca de fundo preto. Todos os equipamentos eram higienizados após a ordenha, mas apenas (5 %) utilizavam sanitizantes nos equipamentos e (94 %) das propriedades usavam água não tratada. Nenhuma instalação possuía proteção contra entrada de insetos, roedores, contaminantes ambientais e eram mal dimensionadas, não permitiam a aplicação de medidas sanitárias adequadas e essas características de produção empregadas por esses produtores rurais contribuíram para a obtenção de leite com baixa qualidade na região constatada neste estudo.

Resultados semelhantes a este trabalho foram verificados por RAMOS et al. (2013) ao avaliarem as características de manejo utilizadas em trinta propriedades rurais do município de São Mateus-ES, situado na região Norte do Estado. Os autores constataram que somente (40 %) dos ordenhadores lavavam as mãos e antebraços antes da ordenha e (13 %) usavam soluções antissépticas; apenas 4 % dos ordenhadores realizavam os exames periódicos de saúde, nenhuma das propriedades empregava os procedimentos de pré-*dipping* e pós-*dipping*, e em (100 %) das vacas não eram realizados o CMT.

Além disso, RAMOS et al. (2014), ao avaliarem vinte e oito propriedades localizadas em outra região do município de São Mateus, constataram também alto percentual de inadequações nos requisitos de estrutura física e limpeza tanto dos estábulos quanto nos utensílios utilizados no processo de ordenha. Em (100 %) das propriedades rurais não realizavam o procedimento de pré-*dipping* e pós-*dipping*. O alto grau de não conformidades constatado em relação às características de produção empregadas nessas propriedades rurais compromete a qualidade e a inocuidade do leite cru e dos produtos lácteos da região norte do Estado.

No presente trabalho, não foram detectados resíduos de antibióticos nas amostras de leite cru coletadas nos quatro tanques coletivos no município de Alegre, o que pode ser associado, provavelmente, ao cumprimento dos produtores rurais do período de carência recomendado pelo fabricante.

4. CONCLUSÕES

A baixa qualidade microbiológica do leite cru refrigerado produzido na região de Alegre, ES verificada pelo alto grau de contaminação do leite por bactérias mesófilas, psicrotróficas, *Staphylococcus* spp. e bactérias do grupo coliformes é indicativa da necessidade de intervenções no processo de obtenção e armazenamento do produto. Os resultados do presente estudo reforçam a necessidade de adoção e implementação das Boas Práticas Agropecuárias por parte dos produtores rurais e demais setores envolvidos na cadeia produtiva, a fim de garantir a qualidade e inocuidade do leite e derivados, além de contribuir para a saúde dos consumidores e a sustentabilidade do setor na região.

5. LITERATURA CITADA

APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. American Public Health Association, Washington, DC, 2001.



ALMEIDA, A.C.; SANTOS, C.A.; MENEZES, I.R.; TEIXEIRA, L.M.; COSTA, J.P.R.; SOUZA, R.M. Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtoras de leite cru e adequação à legislação vigente. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.3, p. 303-315, 2016.

BAGLINIÈRE, F. et al. Quantitative and qualitative variability of the caseinolytic potential of different strains of *Pseudomonas fluorescens*: Implications for the stability of casein micelles of UHT milks during their storage. **Food Chemistry**, v. 135, n. 4, p. 2593-2603, 2012.

BERSOT, L. S. et al. Raw milk trade: profile of the consumers and microbiological and physicochemical characterization of the product in Palotina-PR region. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 65, n. 373, p. 3-8, 2010.

BOZO, G. A.; ALEGRO, L. C. A.; SILVA, L. C.; SANTANA, E. H. W.; OKANO, W.; SILVA, L. C. C. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 589-594, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 31 de dezembro de 2011. Seção 1, p. 6.

BRASIL, Lei 11.326, 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2006.

COUSIN, M. A. Presence and activity of Psychrotrophic bacteria in South East Queensland dairy products. **The Australian Journal of Dairy Technology**. v. 37, p. 147, 1982.

HOOGERHEIDE, S. L.; MATTIODA, F. Qualidade bacteriológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais do estado do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, 2012.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO - (IDAF). **Relatório Anual de Bovinos Cadastrados no Município de Alegres/2012**. Alegre, ES, 2013.

LAMAITA, H. C. Contagem de *Staphylococcus* sp e detecção de enterotoxinas estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arquivos Brasileiros de Méd. Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 5, p. 702-709, 2005.

MENEZES, I. R.; ALMEIDA, A.C.; MORÃO, R.P.; REIS, S.V.R.; SANTOS, C.A.; LOPES, I.L.N. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência e Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 58-63, 2015.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; FRANCO, B.D.G.M. Resíduos de antibiotic em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(2):391-393, 2007.

NETA, F.C.N.; JUNQUEIRA, M.S.; CARNEIRO, J.C.S.; RAMOS, M.P.P.; ABDALLAH, F.R.; FRACALOSI, C.P. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre – ES, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 70, n. 3, p. 117-131, dez. 2015.

NÖRNBERG, M. F. B. L.; TONDO, E. C.; BRANDELLI, A. Bactérias psicrotróficas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado. **Acta Scientia Veterinaria**, v. 37, n. 2, p.157-163, 2009.

PINTO, C.L.O.; MACHADO, S.G.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Identificação de bactérias psicrotróficas proteolíticas isoladas de leite cru refrigerado e caracterização do seu potencial deteriorador. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 105-116, 2015.

- RAMOS, M. P. P. et al. Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades familiares no norte do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.4, n. 1, p. 1-15, 2014.
- RAMOS, M. P. P. et al. Milk production practices on family farms located north of the State of Espírito Santo, Brazil. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 3, n. 11, p. 920-926, 2013.
- RODRIGUES, M.X.; DALL'AGNOL. L.; BITTENCOURT, J.V.M. Levantamento da Ocorrência de Resíduos de Antibióticos em Leite Cru Produzido na Região dos Campos Gerais, Paraná. Unopar Científica. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.14, n.4, p. 237-40,2012.
- SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; OLIVEIRA, T. C. R. M.; MORAES, L. B.; TAMANINI, R.; SILVA, W. P. Estafilococos: morfologia das colônias, produção de coagulase e enterotoxina a, em amostras isoladas de leite cru refrigerado, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. v. 27, n. 4, p. 639-646, 2006.
- SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- SOBRINHO, P. S. C.; FARIA, C. A. M.; PINHEIRO, J. S.; ALMEIDA, H. G.; PIRES, C. V.; SANTOS, A. S. Bacteriological quality of raw milk used for production of a brazilian farmstead raw milk cheese. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 9, n. 2, Feb. 2012.
- SØRHAUG, T.; STEPANIAC, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: Quality aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 8, n. 2, p. 35-41, 1997.
- VESCONSI, C.N.; VALDUGA, A.T.; CICHOSKI, A.J. Sedimentação do leite UHT integral, semidesnatado e desnatado durante armazenamento. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p.730-736, 2012.

Recebido para publicação em 15/04/2016 e aprovado em 10/09/2016



EFEITO DO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO E DO TIPO DE PREMIX NA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO, RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CORTES NOBRES DE FRANGO DE CORTE

Ana Carolina Gomes Provenzano¹, Renata de Souza Reis², Vanusa Patricia de Araujo Ferreira², Lucas Leonardo Câmara Lopes Coelho³, Juliana Magalhães Cobucci³, Thiago Diana Ferreira³, Natally Resnik Batiston³, Kelen Cristina Marques³

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o efeito do programa de alimentação e do tipo de premix na ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos de corte, foram utilizados 336 frangos de corte machos da linhagem cobb, com 1 dia de idade. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado de forma a compor 4 tratamentos em esquema fatorial 2x2 (dois programas de alimentação e duas marcas comerciais de premix) composto por 6 repetições de 14 aves cada. Foram avaliadas características de desempenho e rendimento de cortes nobres. Os parâmetros foram: consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso, viabilidade criatória, índice de eficiência produtiva. Não foi verificada a interação dos programas de alimentação e do premix sobre o consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva. Porém, foi verificado efeito significativo para o ganho de peso. Não foi verificado efeito significativo dos programas de alimentação e do premix tampouco a interação desses fatores sobre as variáveis, peso de fígado, peso de peito com pele, peso de peito sem pele, peso de coxa e sobre coxa e peso de asa. Porém, foi verificado efeito significativo para às variáveis, peso da moela e peso do coração. Independente do tipo de premix utilizado, em programas de alimentação com 4 rações as aves apresentaram maior ganho de peso, demonstrando ser esse tipo de programa alimentar o mais adequado tanto para suprir as exigências nutricionais das aves quanto para evitar problemas metabólicos oriundos do excesso de nutrientes da dieta.

Palavras-chave: metabolismo, nutrição de precisão, programas de alimentação.

EFFECT OF FOOD PROGRAM AND PREMIX TYPE IN FEED ABOUT PERFORMANCE, CARCASS YIELD AND NOBLE CUTS BROILER

ABSTRACT - In order to evaluate the effect of the feeding program and the type of premix in the feed on broiler performance, they were used 336 male broilers of cobb lineage, 1 day old. The birds were distributed in a completely randomized design in order to compose four treatments in a factorial 2x2 (two feeding programs and two commercial premix) consists of 6 repetitions of 14 birds each. Performance characteristics were evaluated and yield of noble cuts. The parameters were: feed intake, feed conversion, weight gain, production viability, productive efficiency ratio. There was no interaction of feeding programs and on premix feed intake, feed conversion, production viability and productive efficiency index. However, significant effect was observed for weight gain. It was not found significant effect of feeding programs and premix either the interaction of these factors on liver weight, breast weight with skin, breast weight skinless, thigh weight on thigh and wing weight. However, it was found significant effect on the variable weight of gizzard and heart weight. Regardless of the premix type used in feeding programs with 4 feed the birds showed greater weight gain, showing that this type of food program best suited both to meet the nutritional requirements of the birds and to avoid metabolic problems arising from excess nutrients diet.

Keywords: food programs, metabolism, precision nutrition.

¹ Bolsista de Iniciação Científica FAPEMIG, Graduanda do Curso de Zootecnia da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Avenida Visconde do Rio Preto s/nº, São João Del-Rei, MG. Email: acagopro@yahoo.com.br

² Professora do Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Avenida Visconde do Rio Preto s/nº, São João Del-Rei, MG.

³ Graduandos do curso de Zootecnia - Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Avenida Visconde do Rio Preto s/nº, São João Del-Rei, MG.



1. INTRODUÇÃO

Quando comparamos o sistema de produção de frango de corte com outras atividades agrícolas, podemos verificar uma evolução significativa quanto à adoção de novas tecnologias e podemos dizer que todo esse avanço está ligado diretamente às novas conquistas em termos da nutrição.

Segundo a ABPA (2015) o Brasil é o maior exportador e terceiro maior produtor mundial de carne de frango, apesar das crises que afligem o país frequentemente. A avicultura brasileira produz atualmente o frango menos oneroso do mundo e de boa qualidade, exportando para mais de 150 países. Todavia, alguns fatores são primordiais para a manutenção deste sucesso, como, estabilidade na produção de grão, política econômica estável e que estimule o setor, técnicos treinados e qualificados e material genético de qualidade (Teixeira et al., 2004).

Hoje, o fator de maior peso no custo da produção avícola é a nutrição, correspondendo a cerca de 70% (Moosavi et al., 2011). Com as alterações contínuas nos preços das principais matérias primas, como o milho e a soja, é necessário determinar estratégias que proporcionem melhores e mais rápidos resultados financeiros. Para isto é importante definir qual melhor estratégia na hora de formular a ração e de manejo no arraçoamento.

Para formulação de uma dieta que apresente os melhores resultados produtivos e econômicos fez-se necessário o conhecimento aprofundado das exigências nutricionais dos frangos em cada fase de crescimento, dos alimentos no qual se pretende trabalhar, além disto, deve haver um planejamento adequado do programa de alimentação a ser utilizado durante a produção.

Os programas de alimentação para frangos podem ser implantados mediante a divisão das rações com embasamento na fase de criação das aves em dias com ingestão de ração à vontade ou a partir de um consumo determinado da ração para cada fase (Duarte et al., 2006). São empregados no Brasil, especialmente, os programas de três fases (inicial, crescimento e terminação), de quatro fases (inclusão de uma ração pré-inicial) e ainda o programa de cinco fases, com uma pré-inicial e duas de crescimento. Há a possibilidade do uso de programas de alimentação múltiplos, nos quais um amplo número de dietas é fornecido aos frangos

durante sua criação. Porém vale destacar que a divisão em muitas fases pode se tornar inviável economicamente, devido ao maior trabalho (Pessoa et al., 2011).

Objetivou-se avaliar o efeito do programa de alimentação e do tipo de premix na ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos de corte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado em uma granja de frangos de corte, localizada no distrito de César de Pina, pertencente à cidade de Tiradentes, Minas Gerais. Foram utilizados 336 frangos de corte macho da linhagem cobb, com idade inicial de 1 dia.

As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado de forma a compor 4 tratamentos em esquema fatorial 2x2 (dois programas de alimentação e rações formuladas com dois tipos de premix, denominados aqui por 1 e 2) composto por 6 repetições de 14 aves cada.

Os programas de alimentação adotados foram:

- Duas rações: inicial (1 a 21 dias de idade) e crescimento (22 a 42 dias de idade)
- Quatro rações: pré-inicial (1 a 7 dias de idade), inicial (8 a 21 dias de idade), crescimento (22 a 35 dias de idade) e terminação (36 a 42 dias de idade).

Os premixes estudados foram aqueles corriqueiramente utilizados pela granja, que alterna seu uso de acordo com a disponibilidade e oferta de mercado não sabendo se este fato pode causar alguma alteração no desempenho das aves.

As rações experimentais foram trocadas de acordo com a idade/pré-estabelecida com fornecimento à vontade e a água foi disponibilizada *ad libitum*.

A temperatura e a umidade relativa do ar no interior do galpão foram registradas diariamente durante todo o experimento, na parte da tarde, com termo higrômetros digitais.

As aves foram alojadas em círculos de proteção constituídos de chapa de eucatex, dentro do galpão de produção, forrado com maravalha. A densidade de alojamento adotada foi de 14 aves/m². O programa de luz estabelecido durante todo o experimento foi o contínuo, com 24 horas de luz/dia. Para o aquecimento



das aves até o 15º dia foi utilizado aquecedor a lenha. O galpão também foi equipado com cortinas laterais e ventiladores.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso, viabilidade, índice de eficiência produtiva, rendimento

Tabela 1 - Composição dos ingredientes do Premix 1

Ingredientes	Pré	Inicial	Crescimento 1	Crescimento 2	Abate
	200g/ave	1000g/ave	1000g/ave	1300g/ave	max 800g/ave
Milho	596,210	616,960	694,820	695,820	744,060
F. Soja	341,000	311,000	179,000	179,000	137,000
F. Carne	43,000	41,000	31,000	31,000	20,000
Calcário	4,400	3,100	4,200	4,200	5,700
Sal	4,700	4,500	3,500	3,500	3,600
Óleo viscera		13,000	16,000	16,000	10,000
F. Pena			30,000	30,000	35,000
F. Víscera			30,000	30,000	35,000
Metionina	3,090	2,490	2,110	2,110	1,990
Lisina	2,470	1,850	4,270	4,270	4,800
Polinucleo pre	4,000				
Polinucleo inicial		4,000			
Polinucleo cresc1			4,000		
Polinucleo cresc2				4,000	
Polinucleo final					2,000
Starfix	1,000	1,000			
Colistin sulphate	0,130	1,000			0,4000,200
BhtSqxCoxistac		0,100	0,100		0,100
			1,000	0,100	0,550
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 2 - Composição dos ingredientes do Premix 2

Ingredientes	Pre	Inicial	Crescimento 1	Crescimento 2	Abate
	200g/ave	1000g/ave	1000g/ave	1300g/ave	Max 800g/ave
Milho	581,720	607,370	690,120	690,120	745,350
F. Soja	352,000	315,000	188,000	188,000	133,000
F. Carne	41,000	42,000	25,000	25,000	21,000
Calcário	5,000	3,500	5,000	5,000	5,300
Sal	4,500	4,000	3,500	3,500	3,500
Óleo víscera	5,000	18,000	17,000	17,000	10,000
F. Pena			30,000	30,000	35,000
F. Víscera			30,000	30,000	35,000
Metionina	2,900	2,500	2,100	2,100	2,000
Lisina	2,100	1,700	4,100	4,100	5,200
Px pre-inicial	4,000				
Px inicial		4,000			
Px focus cresc 1			4,000		
Px ft cresc 2				4,000	
Px final					4,000
Toxfin	1,000	1,000	0,500	0,500	
Lincfarm	0,030	0,030	0,030	0,030	
BhtBut. CM 3000	0,750	0,150	0,150	0,150	0,150
		0,750	0,500	0,500	0,500
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

de carcaça, rendimento de cortes nobres (peito, coxa, sobrecoxa e asa) e peso relativo dos órgãos (fígado, coração e moela).

O consumo de ração foi determinado pela diferença entre o total de ração fornecida no período aos animais e as sobras de cada unidade experimental dividido pelo número de aves corrigido, ou seja, considerando a mortalidade para corrigir o número de aves.

O ganho de peso foi calculado pela diferença entre o peso médio das aves ao final do período (g) e peso médio das aves ao início do período (g).

A conversão alimentar foi calculada pelo quociente entre o total de ração consumida pelos animais e o ganho de peso considerando a mortalidade, ou seja, as aves mortas durante o período avaliado foram somadas com o peso final, e deste resultado foi subtraído o peso inicial da unidade experimental.

A viabilidade criatória foi calculada pela seguinte fórmula (expressa em porcentagem):

$$VC = 100\% - \% \text{ mortalidade}$$

O índice de eficiência produtiva foi calculado pela seguinte fórmula:

$$IEP = [(GPD \times VC) / (CA \times 10)]$$

Para avaliação dos índices de carcaça ao final dos 42 dias de criação, duas aves de cada unidade experimental foram selecionadas ao acaso, devidamente identificadas e encaminhadas para o abatedouro da empresa juntamente com as demais aves do galpão.

As aves encaminhadas para o abate passaram por jejum de 8 horas para limpeza do trato gastrointestinal.

As aves foram abatidas através do deslocamento cervical sendo separadas para avaliação de rendimento de carcaça, cortes nobres e pesagem dos órgãos em balança digital de precisão (0,01 g).

O rendimento de carcaça, cortes comerciais e o peso relativo da gordura abdominal foram expressos em relação ao peso corporal da ave no momento do abate. Considerou-se a carcaça sem cabeça, pés e pescoço.

Os dados obtidos para cada parâmetro avaliado foram submetidos a análises estatísticas de acordo com o programa Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – SAEQ (UFV, 2009). Foi realizada análise

de variância usando um modelo incluindo os efeitos do programa de alimentação, do tipo de premix e da interação entre esses fatores a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura máxima, mínima e umidade relativa, observados durante a fase experimental encontram-se abaixo (tabela-3).

Abaixo estão apresentados os dados de desempenho (tabela - 4) dos frangos de corte alimentados com diferentes programas de alimentação e diferentes premix.

Tabela 3 - Dados Climáticos para o período de 1 a 42 dias de idade

	Máxima	Mínima
Temperatura do ar (°C)	32,6	23,7
Umidade relativa (%)	91,0	55,0

Tabela 4 - Características de desempenho das aves

	Planos de alimentação		CV (%)
	4 rações	2 rações	
	*Consumo de ração		
Premix 1	5,00	4,84	4,92
Premix 2	4,96	4,99	4,97
Média	4,98	4,92	4,77
	**Ganho de peso		
Premix 1	2,72	2,65	2,68
Premix 2	2,75	2,67	2,71
Média	2,74	2,66	3,74
	* Conversão Alimentar		
Premix 1	1,84	1,83	1,83
Premix 2	1,80	1,87	1,84
Média	1,82	1,85	4,96
	* Rendimento de Carcaça		
Premix 1	70,84	70,21	70,52
Premix 2	70,49	69,82	70,15
Média	70,66	70,01	1,61
	* Viabilidade		
Premix 1	100,00	97,92	98,96
Premix 2	98,96	100,00	99,48
Média	99,48	98,96	2,07
	*Índice de Eficiência Produtiva		
Premix 1	352,96	339,62	346,29
Premix 2	360,24	341,49	350,86
Média	356,60	340,55	7,99

* não significativo (P>0,05), ** efeito significativo (P<0,05).



Não foi verificado efeito significativo ($P>0,05$) dos planos de alimentação e do premix sobre o consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva. Porém, foi verificado efeito significativo ($P<0,05$) para o ganho de peso.

Independente do tipo de premix utilizado, pode-se observar que nos planos nutricionais com 4 rações os níveis de proteína e energia estabeleceram uma forma adequada para atender todas as exigências das aves, em contrapartida, nos planos nutricionais com 2 rações as aves provavelmente apresentaram um déficit de energia, isto devido ao gasto para metabolizar o excesso de nutrientes (proteína), que por ventura ocorreu nas diferentes fases de criação, podendo tal fato ser demonstrado pela variável ganho de peso, que foi inferior nas aves que receberam apenas duas rações durante a fase de criação.

Trevisan (2013), ao estudar o desempenho de frangos de corte alimentados com distintos planos de alimentação (2 e 4 rações) no período de 1 a 42 dias de idade, não observou diferença significativa para as variáveis ganho de peso, conversão alimentar, índice de eficiência, viabilidade criatória e consumo de ração.

Rodrigueiro et al. (2000), não notaram efeito significativo dos planos de alimentação sobre o desempenho na fase total de criação de frangos verificando-se, portanto, que os diferentes níveis de proteína e energia das rações iniciais não influenciaram na performance final das aves.

Alvarez et al. (1994) não identificaram diferenças significativas no consumo de ração, conversão alimentar de frangos de corte aos 42 dias mantidos com diferentes programas de alimentação. Todavia, os autores notaram que o nível energético de rações para frangos afeta tanto o desempenho biológico quanto o econômico. Quando se aumenta o nível energético da dieta sem o adequado ajuste de nutrientes como, vitaminas, proteína e minerais, ocorrem desequilíbrio dos nutrientes, que gera deposição excessiva de gordura na carcaça e redução da taxa de crescimento.

A seguir estão apresentados os dados de cortes nobres (tabela – 5) dos frangos de corte alimentados com diferentes programas de alimentação e diferentes premix.

Não foi verificado efeito significativo dos planos de alimentação e do premix sobre a variável, peso de fígado, peso de peito com pele, peso de peito sem pele,

Tabela 5 - Rendimento de cortes nobres

	Planos de alimentação			
	4 rações	2 rações	Média	CV (%)
	* Peso Fígado			
Premix 1	1,90	1,91	1,90	
Premix 2	1,86	1,86	1,86	
Média	1,88	1,88		4,15
	**Peso Moela			
Premix 1	1,44	1,52	1,48	
Premix 2	1,40	1,52	1,46	
Média	1,42	1,52		6,78
	**Peso Coração			
Premix 1	0,37	0,41	0,39	
Premix 2	0,38	0,40	0,39	
Média	0,38	0,41		7,72
	*Peso Peito c/ Pele			
Premix 1	28,15	27,41	27,78	
Premix 2	27,54	28,15	27,85	
Média	27,85	27,78		6,57
	*Peso do Peito s/ Pele			
Premix 1	25,71	25,35	25,53	
Premix 2	24,92	26,16	25,54	
Média	25,32	25,76		6,38
	*Peso de Coxa e Sobrecoxa			
Premix 1	21,21	21,23	21,22	
Premix 2	21,31	20,80	21,06	
Média	21,26	21,01		3,98
	*Peso Asa			
Premix 1	7,40	7,61	7,51	
Premix 2	7,27	7,48	7,37	
Média	7,34	7,55		4,99

*não significativo ($P>0,05$), ** efeito significativo ($P<0,05$).

peso de coxa e sobre coxa e peso de asa. Porém, foi verificado efeito significativo ($P<0,05$) para às variáveis peso da moela e peso do coração, isto provavelmente devido ao acúmulo de gordura.

Trevisan (2013) analisando diferentes planos de alimentação para frangos de corte verificou que em relação às características de carcaça aos 46 dias de idade, apenas as variáveis de rendimento de peito, sobrecoxas e porcentagem de gordura abdominal apresentaram diferenças significativas.

4. CONCLUSÃO

Independentemente do tipo premix utilizado, em programas de alimentação com 4 rações as aves apresentaram maior ganho de peso, demonstrando ser esse tipo de programa alimentar o mais adequado tanto para suprir as exigências nutricionais das aves.

5. LITERATURA CIDADADA

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-mundial>>. Acesso em 20 de setembro de 2015.

ALVAREZ, L.C., BARRERA, E.M., GONZÁLES, E.A. Evaluación de promotores del crecimiento para pollos de engorda. Veterinária México, v.24, n.2, p. 141-144, 1994.

DUARTE, K.F.; JUNQUEIRA, O.M.; FILARDI, R.S. et al. Efeito de diferentes níveis de energia e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte abatidos tardiamente. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.35, n.5, p.1992- 1998, 2006.

MOOSAVI, M.; ESLAMI, M.; CHAJI, M. et al. Economic value of diets with different levels of energy and protein with constant ratio on broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances, Faisalabad, v.10, n.6, p. 709-711, 2011.

PESSÔA, G.B.S. et al. Novos conceitos em nutrição de aves. XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia, UFA, Maceió, 2011.

RODRIGUEIRO, R.J.B.; MURAKAMI, A.E.; POZZA, P.C. et al. Efeito de dois programas de alimentação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de duas marcas comerciais de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n.2, p. 502-506, 2000.

TEIXEIRA, R.B.; PAIVA, A.L.C.; YAMAKI, M. et al. Avaliação do índice de eficiência produtiva em três híbridos de frangos de corte. ZOOTECA, 28 a 31 de maio de 2004 – Brasília, DF.

TREVISAN, R.B. Programas Nutricionais e seus efeitos sobre os índices produtivos e econômicos de frango de corte. 2013. 82p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

Recebido para publicação em 19/05/2016 e aprovado em 26/08/2016.



GESTÃO E AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE ÁREAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS-PIAÚÍ

Robson José de Oliveira¹, Ana Lucia Alves da Silva², Elisabete Oliveira da Silva³, Giovani Levi Sant'Anna⁴, Luciano Cavalcante de Jesus França⁵

RESUMO - Este estudo teve como objetivo analisar a arborização nas áreas públicas no município de Bom Jesus, Sul do Piauí, enfocando a importância da arborização urbana, sua contribuição na qualidade de vida e manutenção do ecossistema urbano. Foram avaliadas três praças públicas dispostas em diferentes locais do município. O levantamento dos dados foi realizado por meio de amostragem aleatória. A amostragem foi realizada com 11 indivíduos arbóreos, distribuídos em cinco espécies exóticas e seis nativas. Foram avaliados: infraestrutura das praças, espécie, fiação, vias e calçadas. Dentre os indivíduos avaliados, as espécies predominantes foram: *Inga vera* (Sombreiro) e *Licania tomentosa* (Oiti). Todos os indivíduos apresentaram algum grau de inadequação, estando alguns inseridos em locais com a presença de fiação, telefone público e em espaçamento de calçadas errados.

Palavras-chaves: arborização urbana, planejamento, sensibilização.

MANAGEMENT AND EVALUATION OF PUBLIC AFFORESTATION AREAS IN GOOD MUNICIPALITY OF JESUS - PIAUÍ

ABSTRACT - This study aimed to examine the trees in public areas in Bom Jesus, southern Piauí, focusing on the importance of urban trees, their contribution on quality of life and maintenance of the urban ecosystem. Arranged in three different locations of the county public squares were evaluated. Data collection was conducted through random sampling. Sampling was carried out on 11 individual trees, distributed in five exotic species and six native. Were evaluated: the infrastructure of squares, species, wiring, pathways and driveways. Among all patients, the predominant species were: *Inga vera* (Sombreiro) and *Licania tomentosa* (Oiti). All subjects had some degree of inadequacy, being inserted in some places with the presence of wiring, payphone and spacing of driveways wrong.

Keywords: urban arborization, plannig, awareness.

1. INTRODUÇÃO

No ambiente urbano, a arborização tem um papel importante para manutenção do equilíbrio físico-ambiental. A arborização é um componente importante na paisagem urbana, pois fornece sombra, diminui a poluição do ar e sonora, e absorve parte dos raios solares, além da proteção contra o impacto direto dos ventos, reduz o impacto das gotas das chuvas sobre o solo e a erosão, bem como embeleza as cidades (Silva

et al, 2002). No entanto, a falta de planejamento em sua implantação e manutenção prejudica a qualidade e eficiência da arborização.

Apesar dos muitos benefícios que proporcionam ao meio ambiente, a presença da arborização no meio urbano não é isenta de conflitos, principalmente devido a proximidade da fiação elétrica, que devido aos galhos nus, podem ocasionar curto-circuitos, queima de eletrodomésticos ou desligamento da rede pelo sistema de

¹ Dr. Professor Engenharia Florestal, UFPI, Bom Jesus-PI. Email: robson_ufpi@yahoo.com.br.

² Bióloga, UFPI, Bom Jesus-PI. Email: anaufpi@hotmail.com.

³ Técnica em Construção de Edifícios, FANOR, Fortaleza-CE. Email: elisabetetecnica@gmail.com.

⁴ Engenheiro Florestal, UFV, Viçosa-MG. Email: santannagiovani@yahoo.com.br.

⁵ Engenheiro Florestal, UFPI, Bom Jesus - PI. Email: lucianodejesus10@hotmail.com.



proteção. Um estudo profundo sobre arborização contribuiu significativamente para a melhoria do ambiente urbano, evitando assim plantio de espécies incorretas que proporcione rompimentos de calçadas, com isso dificulta o trânsito de pedestres idosos, portadores de deficiência como cadeirantes deficientes visuais e outros, além de queda excessiva de folhas e galhos podendo levar a resultados danosos (CEMIG, 2002).

Mostram-se cada vez mais necessários estudos relativos à arborização urbana, à medida que esses comprovam a contribuição na qualidade e melhoria ambiental, suscitando efeitos psicológicos e físicos positivos (Almeida & Neto, 2010). Planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, para não trazer prejuízos ao meio ambiente (Dantas & Souza, 2004). Logo, a observação de árvores plantadas em locais inapropriados como calçadas pequenas ou estreitas, se faz necessário o diagnóstico dessas espécies a fim de se conhecer os problemas e apontar as soluções.

Com o presente trabalho objetivou-se realizar uma análise diagnóstica das espécies plantadas em áreas públicas no município de Bom Jesus, Sul do Piauí, observando os problemas encontrados visualmente nessas árvores e provendo possíveis soluções.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado em praças públicas da cidade de Bom Jesus, sul do estado do Piauí, onde se predominam os biomas cerrados e caatinga, conforme apresentado na figura 01.

O levantamento dos dados foi realizado em três etapas, primeiro com visitas ao setor de licitação da Secretaria de Obras da prefeitura da cidade em estudo, buscando dados sobre manutenção e implantação de árvores nesta cidade. Na segunda etapa foi realizada a análise de avaliação das espécies plantadas nas praças 1, 2 e 3, correspondentes a Praça Marcos Aurélio, Sete de Setembro e Ricardo Bispo, respectivamente, medidas com relação às distâncias das calçadas até o recuo dos edifícios, e a terceira etapa, referente as conclusões técnicas observadas e recomendações.

2.2. Análise dos Dados

A partir da análise do local, foram observadas as espécies adequadas para o plantio em logradouro público,

bem como sua definição e espaçamento. Vários quesitos de observações técnicas foram considerados para estabelecer padrões desta análise, as espécies foram identificadas e classificadas quanto à origem nativas ou exóticas de pequeno porte (até 5,0m de altura), nativas ou exóticas de médio porte (5 a 10 m de altura), nativas ou exóticas de grande porte (> que 10 m de altura) (LORENZI, 2008). Os dados foram coletados por meio de planilha, sendo considerada a arborização das vias públicas das três praças.

Os dados qualitativos e quantitativos coletados foram anotados em uma ficha de campo previamente preparada, consideraram-se os seguintes aspectos: localização da árvore, identificação da espécie, presença de fiação, proximidade de construção, público e edifício, e proximidade das infraestruturas urbanas.

Com o intuito de avaliar a distribuição espacial das árvores e caracterizar o ambiente envolvido na arborização urbana, foram feitas as seguintes medições com o auxílio de uma trena: largura e comprimento da rua ou avenida, largura do passeio, tipo de iluminação, presença de fiação, afastamento predial frontal, tipos de trânsito, marquises, calhas e entorno.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Características Físicas das Praças, Ruas, Avenidas e Diversidade das Espécies

Constatou-se que é intensa a concorrência entre a infraestrutura, o trânsito e as árvores, disputando o espaço físico disponível nas praças e vias urbanas. Diante desta afirmação se faz necessário conhecer o dimensionamento das espécies corretas para utilizar, cujo porte seja compatível com o local. São apresentadas a largura da rua, do passeio, e do afastamento predial frontal e a diversidade das espécies ocorrentes nas vias e calçadas aferidas nas três praças que tiveram a arborização urbana avaliada (Tabela 1).

Levantou-se uma característica comum nas três Praças em questão, todas as vias se mostraram estreitas: 7,40 m de distância, ao lado oposto da avenida, (Praça 01 e 02), já na Praça 3 devido repartição de uma avenida de uma rua, apresenta de uma lateral 6,40 m e de outro 5,70 m, de acordo com a classificação de São Paulo: Manual Técnico (2005), as vias nestas praças estão fora do padrão, pois, a largura ideal para uma via, rodovia ou estrada seria de 8 m, assim o fato de não atender



as normas de 8 metros no mínimo de largura ideal de via, denominadas como estreitas seria a característica comum. Em trabalho realizado por Almeida (2009) a este realizado em Mato Grosso na cidade de Alta Floresta, foi constatado que as vias nessa cidade estavam também fora do padrão, ou seja, estreitas. Com base nos resultados apresentados na Tabela 01, a espécie

Inga vera ilustrada, possui uma distância média entre o local de plantio e o afastamento predial frontal de 1,10 m. Segundo Bortoleto (2007) apud Silva (2011), para o plantio de árvores em vias públicas, os passeios deverão ter a largura mínima de 2,40 m em locais onde não é obrigatório o recuo das edificações em relação ao alinhamento, e de 1,50 m onde esse recuo for

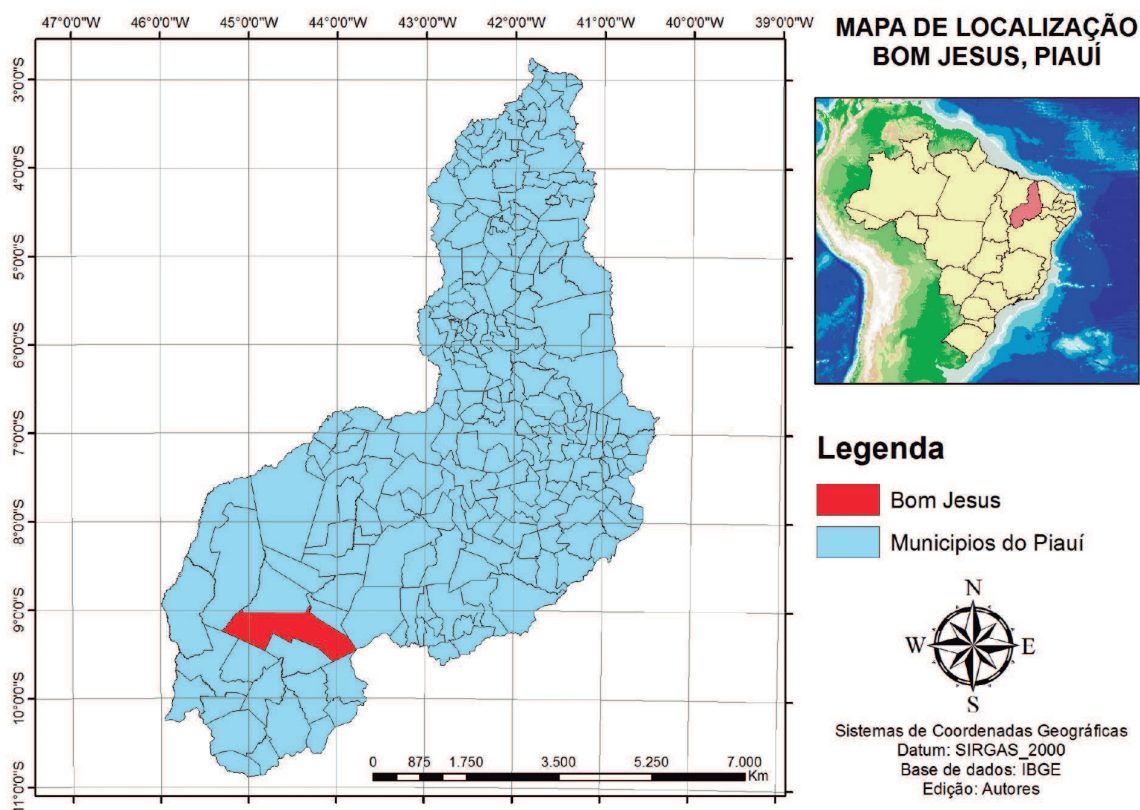


Figura 01 - Mapa de Localização do município de Bom Jesus, Piauí.

Tabela 1 - Identificação das espécies e Infraestrutura das praças (Praça Marcos Aurélio, Sete de Setembro e Ricardo Bispo, respectivamente).

Praça	Espécie	Largura da via	Largura do passeio	Afastamento predial frontal
Praça 01	<i>Delonix regia</i>	7,40 m	—	6,0 m
	<i>Pithecelobium dulce</i>	7,40 m	—	12,0 m
	<i>Caesalpinia ferrea</i>	7,40 m	—	12,0 m
	<i>Ficus benjamina</i>	7,40 m	—	12,0 m
	<i>Inga vera</i>	7,40 m	2,77 m	1,10 m
	<i>Inga vera</i>	7,40 m	2,77 m	1,10 m
Praça 02	<i>Prosopis Juliflora</i>	7,40 m	2,03 m	2,0 m
	<i>Terminalia catappa</i>	7,40 m	1,90 m	2,0 m
Praça 03	<i>Licania tomentosa</i>	6,40/5,70 m	1,50/1,70 m	14,60 m
	<i>Licania tomentosa</i>	6,40/5,70 m	1,50/1,70 m	18,64 m
	<i>Licania tomentosa</i>	6,40/5,70 m	1,50/1,70 m	18,64 m

Tabela 2 - Localização e características das espécies levantadas.

	Espécie	Origem	Porte	Dist. da árvore ao meio fio	Dist. da fiação telef.	Dist. da de fiação de baixa tensão	Dist. da fração de alta tensão
Praça 01	<i>Delonix regia</i>	Exótica	Pequeno	—————	—————	4,0 m	—————
	<i>Pithecelobium dulce</i>	Exótica	Grande	—————	—————	—————	4,0 m
	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Nativa	Médio	—————	2,0 m	—————	4,0 m
	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	Médio	—————	2,0 m	2,0 m	—————
	<i>Inga vera</i>	Nativa	Médio	—————	2,0 m	4,0 m	4,0 m
	<i>Inga vera</i>	Nativa	Médio	—————	2,0 m	4,0 m	4,0 m
Praça 02	<i>Prosopis Juliflora</i>	Exótica	Grande	0,50 m	2,0 m	4,0 m	4,0 m
	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	Grande	—————	—————	4,0 m	4,0 m
Praça 03	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	Grande	6,30 m	—————	4,0 m	4,0 m
	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	Grande	6,30 m	—————	4,0 m	4,0 m
	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	Grande	6,30 m	—————	4,0 m	4,0 m

obrigatório. Para os passeios com largura inferior a 1,50 m não é recomendável o plantio de árvores.

Em relação à largura do passeio, foi possível perceber na Praça 01 a inexistência do passeio e a substituição deste por um espaço utilizado para estacionamento, o que restringe o espaço físico tanto da largura da rodovia, quanto de um possível aproveitamento da sombra para fins de lazer e estacionamento. Na tabela 2 são apresentados a distância de meio fio para as árvores, porte das árvores, dentre outras características nas praças 01, 02 e 03.

Ao analisar o porte dos indivíduos amostrados nessas vias, percebeu-se espécies plantadas em locais errados, devido falta de espaço disponível ao crescimento, sobretudo, impróprios por ocuparem pontos de transporte de pedestres, próximos a fiações, dentre outros. A população local, também apresenta hábito de plantar espécies exóticas no meio urbano, por razões culturais, e isso provoca algumas consequências negativas para a arborização do município, pois na maioria das vezes falta conhecimento para o plantio destes indivíduos, tendo sido realizada toda pela população. Das onze árvores avaliadas nas Praças Marcos Aurélio, Sete de Setembro e Ricardo Bispo, respectivamente, constatou-se que seis eram nativas (Tabela 02).

Na Praça 01 foi constatada a presença das espécies nativas, como: duas amostras de *Inga vera*, e uma de *Caesalpinia férrea*, e na Praça 03 e três de *Licania tomentosa*. O manuseio das espécies nativas, principalmente pelos seus valores socioculturais e conservação genética, deve ser priorizado (MACHADO et al., 2006).

Foram encontrados os seguintes resultados em relação ao total de espécies amostrada nas três praças em questão: Praça Marcos Aurélio (65%), Praça Sete de Setembro (35%) e 100% das espécies inseridas na Praça Ricardo Bispo, demonstrando um alto grau de espécies exóticas na arborização da cidade (Figura 02). Na Praça Marcos Aurélio foi constatado a presença das espécies nativas, como: duas amostras de *Inga vera*, e na Praça Ricardo Bispo apresentou o maior número de indivíduos representativos, o oiti (*Licania tomentosa*) com representação de três avaliados.

Por meio do levantamento de dados, como descrito na tabela 2 pode se perceber que a espécie *Ficus benjamina*, beneficia a população em relação ao estacionamento, porém, a calçada se encontra danificada devido o seu tipo de raiz. Devem ser usadas para o plantio em calçadas, árvores que possuam raízes profundas e pivotantes e que não sejam agressivas como as raízes superficiais, já que, à medida que vão crescendo, danificam calçadas e construções. Como se constatou através dos resultados, esta espécie comprometeu a praça, onde se percebeu nitidamente a rachadura na calçada, sendo então considerada inapropriada para esse fim.

A espécie *Ficus benjamina* mostrou-se ainda prejudicial à estrutura viária da cidade, sendo observado, além dos danos ao calçamento, conflitos com as redes de energia aéreas (rede de alta e baixa tensão e rede telefônica). Em trabalho paralelo a este realizado por Santana & Santos (1999); o gênero *Ficus* é causador de problemas como elemento de arborização, por danificar calçadas.



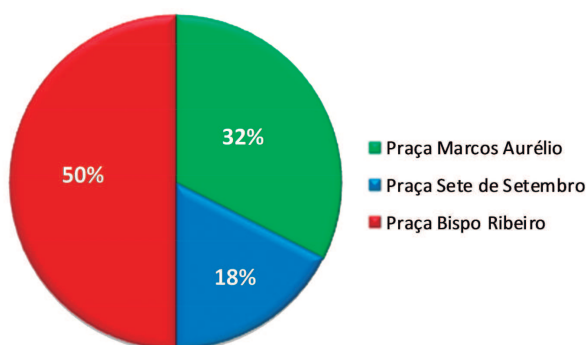


Figura 2 - Porcentagem das espécies plantadas nas praças amostradas.

3.2. Riscos de Acidente

Na Tabela 02, são apresentadas as distâncias das árvores à fiação telefônica, e também da rede de fiação de baixa e alta tensão. Percebe-se que muitas destas espécies estão plantadas em locais inadequados, ou seja, muito próximos de fios e perto de ruas, levando a maiores riscos de incêndios, queima e prejuízos de eletrodomésticos nas casas, além de proporcionar acidentes a pedestres devido à queda de galhos, ocasionando ainda limitações para o trânsito de pessoas portadoras de deficiência (visual, cadeirante), idosos, entre outros.

A espécie *Ficus benjamina*, de acordo com as normas de arborização, esta fora do padrão devido ao seu porte, já que esta atinge em média uma altura de 6 a 22 m com tronco de 90 a 180 cm de diâmetro. Na tabela 02, é apresentado que a árvore está inserida abaixo da rede de alta tensão.

Conforme o trabalho realizado por Silva et al (2002), foram identificados 667 indivíduos plantados contra a rede elétrica, e dentre estes 662 indivíduos estavam a favor da rede elétrica. Como a maioria das árvores plantadas nas três praças analisadas ainda são jovens, de acordo com o porte atual, e com o tempo devem apresentar maior porte, o que poderá apresentar conflitos ainda maiores com as redes elétricas e de telecomunicações, como observado com a espécie *Ficus benjamina*, na amostragem apresentou-se situada abaixo da rede de alta e baixa tensão, além de apresentar raízes superficiais, provocam rachaduras nas calçadas e locais próximos a árvore, o que gera mobilidade inadequada para estas áreas.

Logo, através do presente estudo, compreende-se que algumas espécies, devido ao porte, estão inseridas em locais inadequados assim, sugere-se que sejam desenvolvidas pesquisas mais detalhadas para avaliações com parâmetros técnicos que corroborem ainda mais este estudo.

4. CONCLUSÕES

Os principais casos diagnosticados foram: largura do passeio e ruas irregulares, conflitos com ruas e rede elétrica, rachadura de calçadas. Estes São fatores determinantes para geração de conflitos urbanos e custos para reparações. Existe ainda a necessidade de substituições de indivíduos defeituosos e conflitantes, de forma a garantir um convívio harmonioso entre as árvores, edificações e a rede de distribuição de energia, no intuito de definir meios e técnicas adequadas para a realização e manutenção apropriada destas espécies.

5. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, D. N. de. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da Região Norte de Mato Grosso**. Cuiabá, 2009, 50 f. Dissertação (Mestrado em ciências florestais e ambientais) Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso; Mato Grosso 2009.

ALMEIDA, D.N. e NETO, R. M. R. **Análise da Arborização Urbana de duas cidades da região Norte do estado de Mato Grosso**. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.899-906, 2010.

CEMIG - Companhia de Eletricidade do Estado de Minas Gerais. Manual de Arborização. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente, 2001. 42.

DANTAS I. C. e SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.4, n.2, 2004.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008, v. 1, 368p.

MACHADO, R. R. B.; MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A.; CASTRO, A. A. J. F. **Árvores nativas para a arborização de Teresina- Piauí.** Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana, Piracicaba, Vol. 1, n. 1, dez. p. 10-18, 2006.

SANTANA, J. R. F., SANTOS, G. M. **Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco?** Sitientibus, Feira de Santana, n. 20, jan/jun, 1999 p. 103-107.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Manual técnico de arborização urbana. São Paulo: B. C. S. Adelina Inc. Editores, 2005. 45p.

SILVA, A. L. **Arborização de Áreas Públicas na Cidade de Bom Jesus – PI.** Monografia de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI – 74p. 2011.

SILVA, M. E.; SILVA, A. M.; MELO, H. P.; BORGES, S. S.; LIMA, C. L. **Estudo da arborização urbana do bairro Mansour, na cidade de Uberlândia-MG.** 2002.



ORGANIC FERTILIZER: EFFECT ON YIELD AND QUALITATIVE TRAITS OF *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MARANDU AFTER THE THIRD HARVEST

Gustavo do Valle Pereira¹, Dayana Cristina de Oliveira Pereira², Diego Fontebasso Pelizari Pinto¹, Luiz Carlos Demattê Filho³, Sérgio Kenji Homma⁴, Reinaldo da Costa Botelho¹

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the efficiency of a commercial organic fertilizer on the structural, productive, and qualitative characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu after three consecutive harvests. The experiment was conducted under controlled condition in a greenhouse. A randomized-block design with four treatments, four blocks, and two replications per block was adopted. The following treatments were assessed: T1 – no application of organic fertilizer (Control); T2 – one application of organic fertilizer; T3 – two applications of organic fertilizer; and T4 – three applications of organic fertilizer. The highest number of tillers and leaves was observed in the plants that received two and three applications. Likewise, the shoots fresh and dry masses were statistically higher in the treatments that received more organic fertilizer applications, than the control treatment. As regards the forage quality, the highest percentage of dry matter was observed in control treatment, whereas the lowest result was found in plants that received three applications of the organic fertilizer. This treatment also achieved the highest percentage of fiber and crude protein, as compared with the other treatments. The use of organic fertilizer increased the forage yield and the crude fiber and crude protein rates of the *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Keywords: animal production, organic fertilizers, pasture.

FERTILIZANTE ORGÂNICO: EFEITO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E QUALITATIVAS DA *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MARANDU, APÓS O TERCEIRO CORTE

RESUMO - O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência de um fertilizante orgânico comercial, sobre as características estruturais, produtivas e qualitativas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após três cortes consecutivos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 tratamentos, 4 blocos e 2 repetições por bloco. Os tratamentos avaliados foram: T1 – sem aplicação de fertilizante orgânico (Controle); T2 – uma aplicação de fertilizante orgânico; T3 – duas aplicações de fertilizante orgânico; T4 – três aplicações de fertilizante orgânico. Maior número de perfilhos e folhas foram observados nas plantas que receberam duas e três aplicações. Da mesma forma, a massa verde e a massa seca da parte aérea foram estatisticamente superiores nos tratamentos que receberam maior aporte do fertilizante, sendo observado no tratamento controle a menor média. Em relação a bromatologia, maior porcentagem de matéria seca foi observada no tratamento controle ao passo que a menor porcentagem foi observada nas plantas que receberam três aplicações do fertilizante orgânico. Este tratamento também obteve maior porcentagem de fibra e de proteína bruta se comparado aos demais tratamentos. A utilização do fertilizante orgânico aumentou a produção e elevou a porcentagem de fibra e proteína bruta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras-chave: fertilizantes orgânicos, pastagem, produção animal.

¹ Researchers at Mokiti Okada Research Center - CPMO. Estrada Municipal de Camaquã, Km82, Bairro Camaquã, Ipeúna - SP, Brazil.

² Researcher at CPMO, Msc. of Sciences - ESALQ-USP. dayana.pereira@cpmo.org.br

³ General coordinator at CPMO, Dr. in Applied Ecology - CENA/ESALQ-USP.

⁴ Coordinator at CPMO, Msc. of Ecology of Agroecosystems - ESALQ-USP



1. INTRODUCTION

The Brazilian cattle raising is mostly undertaken on pastures, where it can be carried out with low investments (Dias-Filho, 2011).

However, this low investment has led to the increase of the degraded pasture areas, directly affecting the sustainability of the livestock system. Consequently, reduction of the land value and delaying of animals slaughter age are occurring (Peron & Evangelista, 2004).

One of the main causes of this degradation is the soil fertility declining due to nutrients removal caused by the unsuitable farming process. According to Arruda et al. (2011) besides improving the productivity, the use of organic fertilizers can contribute to amend the soil physical, chemical, and biological attributes, which have a direct impact on the plant growth.

Given these considerations, the present study aimed to evaluate the efficiency of a commercial organic fertilizer on the structural, productive, and qualitative characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu after three consecutive harvests.

2. MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted in a greenhouse located in Ipeúna/SP, Brazil (22°24'5" S and 47°40'58" W).

Experimental plots were performed using plastic pots with 30 cm upper diameter and 10 dm³ capacity. The type of soil utilized was a mixture of 50% Oxisol and 50% sandy soil. Soil chemical fertility properties are shown in Table 1.

No soil-acidity amendments were necessary. Thirty days after seeding, 5 g of the 07-28-16 formulation were applied to each pot.

Brachiaria brizantha cv. Marandu was used as the test plant. Five seeds were sown in each pot. The thinning was performed ten days after seed emergence,

leaving three plants per pot. The parameters utilized for thinning were homogeneity, position in the pot, and size.

The experimental period began with a plot-leveling cut made 42 days after seeding, 5 cm above the soil surface. At the occasion, one tiller was identified per plant with a colored ring.

During the experimental period, pots were irrigated according to their field capacity. The commercial organic fertilizer tested in this study contained 1.5% nitrogen, 15% total organic carbon, 1.135 g/L density, 3.8 pH, 13 mS/cm electric conductivity, and 10 salinity index. The input was applied directly on the soil, by 100 ml.pot⁻¹ to each application, diluted in 400 mL water.

It was adopted a randomized-block statistical design with four treatments, four blocks, and two replications per block. The treatments was comprised by different amounts of the organic fertilizer applications, as follows:

- T1 – no application of organic fertilizer (Control);
- T2 – one application of organic fertilizer (after the plot-leveling cut);
- T3 – two applications of organic fertilizer (after the plot-leveling cut and the first harvest);
- T4 – three applications of organic fertilizer (after the plot-leveling cut and the first and second harvests).

The plant shoots were harvested by 35-day intervals, totaling three harvests. Before the last one, the number of live tillers was determined by a total count. The number of live leaves was estimated by counting the leaves on the identified tillers, with later extrapolation by the number of tillers.

After the harvest, shoots were sent to the laboratory for fresh mass (g), dry mass (g), dry matter (%), crude fiber (%), and crude protein (%) measurements. For the last three, the methodology described by Silva & Queiroz (2002) was employed.

Table 1 - Soil chemical fertility

pH	P	OM	Ca	Mg	K	H+Al	Al	SB	CEC	BS
CaCl ₂	— mg.dm ⁻³ —		mmol _c .dm ⁻³							%
4.9	23	16	13	9	2	28	1	24	52	46

pH CaCl₂: pH in calcium chloride; P: phosphorus (resin); OM: organic matter; Ca: calcium; Mg: magnesium; K: potassium; H: hydrogen; Al: aluminum; SB: sum of bases; CEC: cation-exchange capacity; BS%: base saturation.



Results were subjected to analysis of variance by the F test, and means were compared by the Scott-Knott test at 5% probability.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The average temperature registered during the experimental period was 32.0 °C, with absolute minimum of 16.7 °C and absolute maximum of 50.0 °C.

The amount of organic fertilizer applications influenced the tillering and number of live leaves on the forage plant (Figure 1). It was observed a higher number of tillers in the plants that received two and three applications. In the same way, the number of live leaves was statistically higher in the treatments that received a larger amount of the organic fertilizer. The control treatment had the lowest number of leaves (Figure 1).

As is known, tillers are considered the basic grow unit of forage plants, and thus management practices that stimulate tillering, such as the use of organic fertilizers, are an important strategy to maintain the grass perenniality. In addition to tillers, an increase in the number of live leaves is also essential to ensure the productivity and perenniality of the grasses (Gomide & Gomide, 2014). Hodgson (1990) stressed that the increased leaf area raises plant's ability to use solar energy to perform photosynthesis. The possibility of forage biomass increase was observed in this study (Figure 2).

Because the shoots fresh and dry mass are composed mainly by leaves and tillers, these variables were higher in the treatments that received two and three applications of the organic fertilizer, and the lowest mean values was observed in control treatment (Table 2).

At field conditions, the increase of the forage availability has great importance to increase voluntary intake by the ruminants, since they find alternatives to select the most digestible portion (Chizzotti & Chizzotti, 2014). Furthermore, it is known that under low forage availability, the low forage intake is the main limiting factor to animal production performance, rather than the nutritional quality (Reis et al., 2009). Thus, it is speculated that the use of organic fertilizers can improve the performance of animals under grazing condition.

Knowing that nutritional value of a grass is as important as determining its productivity, since there are compounds that can limit its intake, such as crude fiber (CF) and crude protein (CP) content, which can redirect the ruminant-diet supplementation practices.

In this research, the highest percentage of dry matter was observed in the control treatment, whereas the lowest one was observed in plants that received three applications of the organic fertilizer. Furthermore, three applications also resulted in a higher percentage of crude fiber and crude protein, compared to the other treatments (Table 2).

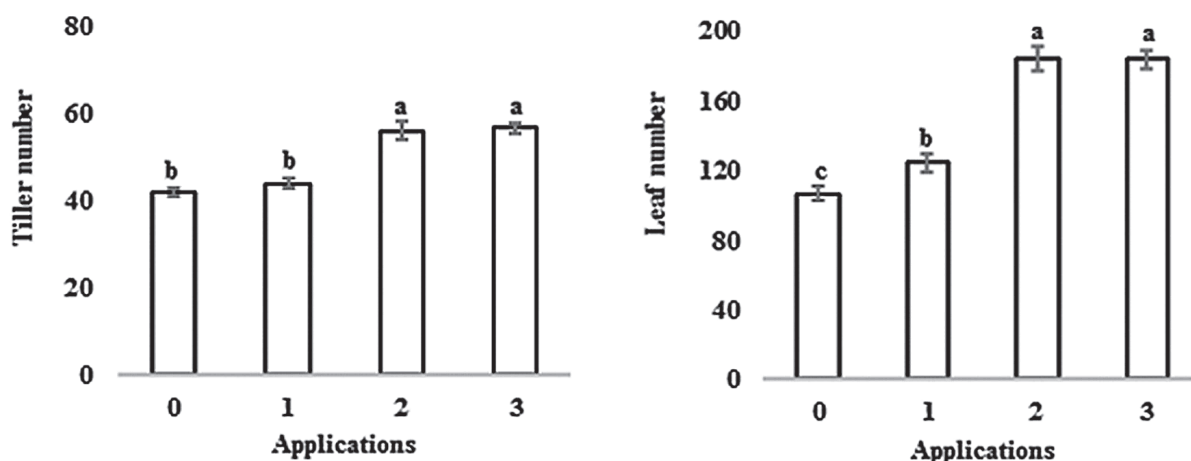


Figure 1 - Effect of the organic fertilizer applications on the structural traits of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Bars with different letters differ by the Scott-Knott test at 5% probability.

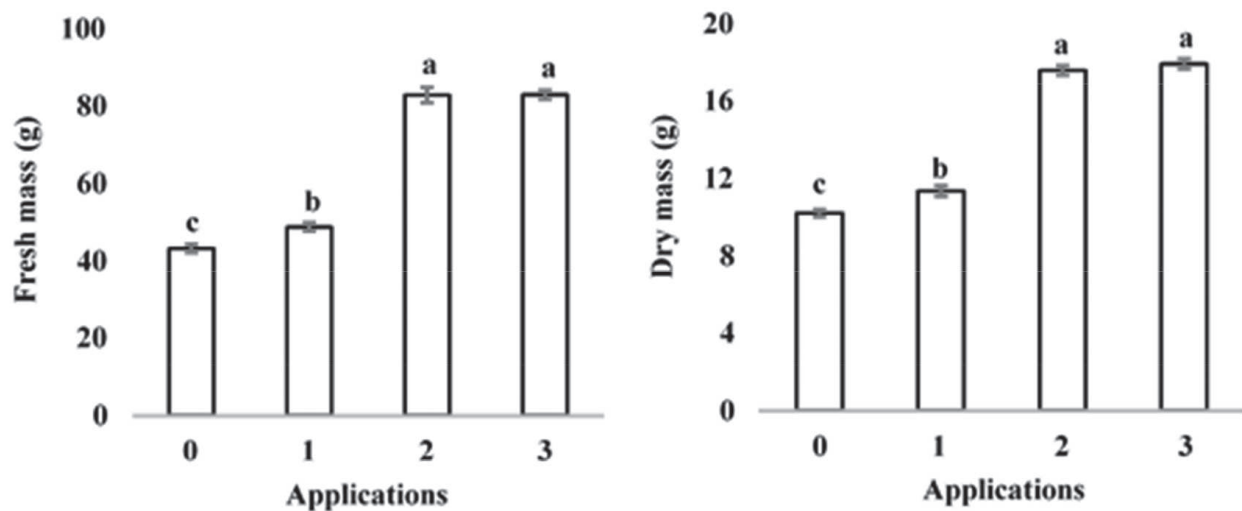


Figure 2 - Effect of the organic fertilizer applications on the yield of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Bars with different letters differ by the Scott-Knott test at 5% probability.

Table 2 - Chemical analysis (mean \pm error): dry matter (DM), crude fiber (CF), and crude protein (CP), under different treatments

Number of applications	DM (%)	CF (%)	CP (%)
0	22.47 \pm 0.47 ^a	27.93 \pm 0.29 ^b	5.37 \pm 0.10 ^b
1	21.37 \pm 0.58 ^b	28.87 \pm 0.62 ^b	5.66 \pm 0.12 ^b
2	20.39 \pm 0.31 ^b	29.13 \pm 0.35 ^b	5.70 \pm 0.13 ^b
3	17.70 \pm 0.47 ^c	31.20 \pm 0.57 ^a	8.19 \pm 0.28 ^a
CV (%)	5.32	4.80	6.42

Means followed by a different letter in the column differ by the Scott-Knott test at 5% probability. CV (%): coefficient of variation.

It is believed that the lower percentage of dry matter in the treatments that received the organic fertilizer, if compared with control treatment (Table 2), is mainly due to the larger number of leaves present in these treatments, since they have a higher moisture content (Pereira & Reis, 2001). These results attributes an important role to the organic fertilizer, since the priority for animals is to consume greater nutritive leaves (Stobbs, 1978).

The treatment with three applications of the organic fertilizer (T4) reached a higher percentage of crude fiber (Table 2), probably due to the greater ratios of structural carbohydrates, such as cellulose, hemicellulose, and pectin, which are important constituents for ruminant nutrition (Norton, 1982). This theory is based on the fact that this treatment showed the most reproductive tillers. According to Santos et al. (2010), reproductive tillers usually have higher neutral detergent fiber contents, due to the higher stem elongation. Thus, in practice,

it is believed that the use of the organic fertilizer may reduce the interval between grazing sessions.

The number of applications of the organic fertilizer also changed the crude protein content; the highest percentage was obtained in the treatment that received three applications. According to Santos et al. (2014), the crude protein contents are highly influenced by the nitrogen doses, applied after each harvest or grazing. This result indicates that there was a greater supply of nitrogen in this treatment, although the content of nitrogen in the organic fertilizer was only 1.5%.

According to Van Soest, (1994), crude protein intake lower than 7% of the dietary dry matter leads to lower animal performance. Thus, the application of three doses of the organic fertilizer is the best alternative, considering that it was the only treatment that showed a crude protein content above this percentage (Table 2).



4. CONCLUSIONS

The organic fertilizer was effective to improve yield and qualitative traits of the *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, providing higher fresh and dry mass production. There was also increase of fiber and crude protein contents.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank Korin Agropecuária for the supply of the organic fertilizer.

6. LITERATURE CITED

- ARRUDA, O.G. de; TARSITANO, M.A.A.; ALVES, M.C.; GIÁCOMO, R.G. Comparação de custos de implantação de eucalipto com resíduo celulósico em substituição ao fertilizante mineral. **Revista Ceres**, v.58, p. 576-583, 2011.
- CHIZZOTTI, M.L.; CHIZZOTTI, F.H.M. **Consumo e digestibilidade de plantas forrageiras**. In: REIS, R.A.; BERNERDES T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2014. p.425-435.
- COSTA, K.A.P.; ROSA, B. OLIVEIRA, I.P.; CUSTÓDIO, D.P. et al. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, p.187-193, 2005.
- DIAS-FILHO, M.B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.243-252, 2011.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Morfologia de gramíneas forrageiras. In: REIS, R.A.; BERNERDES T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2014. p.425-435.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. Longman: Palmerston North, 1990. 203p.
- NORTON, B.W. Differences between species in forage quality. In: HACKER, J.B. (Eds.) **Nutrition limits to animal production from pasture**. Farnham Royal, UK: Commonwealth, 1982. p.89-110.
- PEREIRA, J.R.A.; REIS, R.A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, p. 64-86, 2001.
- PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões do cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.655-661, 2004.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. DA; BALBINO, E.M.; et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.9, p.1919-1927, 2010.
- SANTOS, F.A.P.; DÓREA, J.R.R.; GOUVÊA, V.N. de. Compostos nitrogenados em plantas forrageiras. In: REIS, R.A.; BERNERDES T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2014. p.425-435.
- STOBBS, T. H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pastures under a leader and follower system. **Animal Production Science**, v.18, n.90, p.5-11, 1978.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York: Cornell University, 1994. 476p.

Recebido para publicação em 19/05/2016 e aprovado em 27/09/2016



RESÍDUOS COMPOSTADOS COMO SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DE *PETUNIA X HYBRIDA*

Cesar Augusto Zanello¹, Jean Carlos Cardoso²

RESUMO – A transformação de resíduo em tecnologia deve ser uma prioridade atual no setor agrícola, diminuindo o descarte inadequado e recuperando parte daquilo que é produzido e que pode retornar como nutriente as plantas. O presente trabalho teve por objetivo buscar uma solução viável de uso de resíduos vegetais como a poda de grama (PG), o bagaço de cana (BC) e o esterco bovino como substrato para o cultivo de plantas. Os resíduos utilizados foram compostados, e utilizados como substratos para a produção de petúnia, uma espécie ornamental. Como controle foram utilizados substratos comerciais a base de pó de coco (PC) e de casca de pinus (CP). Após o desenvolvimento das mudas em bandejas, essas foram transplantadas para vasos plásticos pretos com o mesmo substrato utilizado na produção da muda, mantendo os tratamentos. Os melhores substratos obtidos para o cultivo de petúnias em vasos foram o PG e CP, considerando ambos os aspectos dos desenvolvimentos vegetativo e reprodutivo. Esses resultados mostram o alto potencial de uso da poda de grama como componente majoritário de substrato de aplicação para a floricultura, sendo uma alternativa principalmente para sistemas mais sustentáveis de produção, por não necessitarem de fertilização complementar durante o cultivo.

Palavras-chave: compostagem, espécie ornamental, produção de mudas, sustentabilidade.

COMPOSTED RESIDUES AS SUBSTRATE FOR PRODUCTION OF *PETUNIA X HYBRID*

ABSTRACT – Products from the technologies for residues transformation is a current priority and could be used in agriculture, recovering part of the nutrient in organic residues for plant cultivation, reducing inappropriate residues disposal produced by urbanization and crop production. This study aimed to seek a viable solution using residues as pruning of grass (PG), sugar cane bagasse (BC) and the cattle manure as a substrate for the cultivation of plants. The residues used were composted and used as substrates for the production of petunia, an ornamental species. The control consisted of a commercial organic substrates based in crushed coconut mesocarp (PC) and pinus bark (CP) and we tested the substrates in seedling and pot culture production of petunia. After the seedlings reach the transplanting time, these were transplanted to black plastic pots with the same substrate used in the production of seedlings, using the same treatments. The best substrates obtained for growing petunias were the composted PG and CP, considering most aspects of vegetative and reproductive development of these plants. These results show the high potential of the composted grass pruning as substrate in floriculture, representing an alternative mainly in sustainable production systems, main because their use don't required additional fertilization during cultivation of petunias, differing of the main most commercial substrates used.

Keywords: composting, ornamental species, seedling production, sustainability.

¹ Mestrando no Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados - CCA/UFSCar

² Departamento de Desenvolvimento Rural e Professor do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados, Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFSCar), Rodovia Anhanguera, km 174, CP 153, CEP 13600-970, Araras, SP.



1. INTRODUÇÃO

O ramo da floricultura no Brasil é visto como um dos mais promissores mercados do país. Apesar de se destinar quase totalmente ao mercado interno, somente no ano de 2014 o faturamento do setor chegou a R\$ 5,7 bilhões e em 2015 atingiu a marca de R\$ 6 bilhões com perspectiva de crescimento de 6 a 8% para 2016, o que mostra de fato a importância do setor no agronegócio brasileiro e sua capacidade de se manter em crescimento mesmo diante da atual crise econômica (IBRAFLOR, 2016).

De acordo com Lorenzi (2013) a petúnia, de nome científico *Petunia X hybrida*, é uma planta herbácea anual da família Solanaceae, podendo variar entre 30 a 40 cm de altura, com folhas ovaladas e viscosas, flores grandes e perfumadas variando entre as cores branca, rósea e roxa. É uma planta cultivada a pleno sol, sendo tolerante ao frio e adaptada a climas quentes. Sua multiplicação se dá mais comumente por meio de sementes e é comercializada como forragem para jardins e planta de vaso.

O cultivo sem solo tem sido o principal sistema de produção utilizado na floricultura atual, sendo utilizados, em substituição ao solo, substratos comerciais que usam como base a fibra do mesocarpo de coco e a casca de pinus (Ludwig *et al.*, 2010). No entanto, esses substratos atuais são altamente dependentes da adição suplementar de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade (Ludwig *et al.* 2010; Ludwig *et al.* 2013), o que diminui a sustentabilidade do sistema de produção, bem como seu uso é proibido em alguns sistemas de produção, como por exemplo no cultivo orgânico (Lei nº 10.831 de 23 de Dezembro de 2003). Nesse sentido, a Horticultura sustentável vem sendo uma alternativa na qual aspectos sociais e ambientais tem valor equivalente ao econômico nos sistemas de produção, balanceando melhor a capacidade produtiva e o uso de recursos naturais não renováveis na produção agrícola (Decreto nº 7794 de 20 de Agosto de 2012).

Os sistemas de produção agrícolas, industriais e a urbanização geram constantemente e de forma crescente, resíduos de natureza orgânica tanto vegetal como animal, sendo que o descarte inadequado desses resíduos pode se tornar um problema ao ambiente. No entanto, uma solução viável seria a exploração do potencial de reuso desses resíduos, pois esses podem proporcionar diversas vantagens aos sistemas produtivos

quando transformados, como para o fornecimento de nutrientes e matéria orgânica aos solos cultivados (PIRES *et al.* 2008).

Quando esses resíduos são transformados para serem utilizados em sistemas hortícolas, reduzem o potencial poluidor, diminuem os custos de produção e, conseqüentemente, podem gerar renda ao produtor, que transforma o atual resíduo em um fertilizante, substrato, condicionador de solo ou outro fim de uso agrícola, de valor na propriedade rural, seja esse para uso dentro da propriedade ou como produto para venda externa, algo desejável nos sistemas mais sustentáveis de produção.

Levando-se em conta que tanto a casca de pinus como a fibra de coco, dois dos substratos comerciais mais utilizados atualmente, eram anteriormente tratados como um resíduo causador de problema na indústria, esses foram pesquisados e hoje tem um alto valor de mercado como substrato para o setor hortícola. Como exemplo da importância atual desses substratos na agricultura está a utilização dos mesmos em diferentes culturas agrícolas e hortícolas, como na orquídea *Dendrobium* (Cardoso, 2012), alface (Marques *et al.* 2003), cafeeiro (Tristão *et al.* 2006) e mudas de citros (Bernardi *et al.* 2000).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi o de utilizar resíduos vegetais e animais compostados como alternativa aos substratos comerciais utilizados atualmente na floricultura, visando sua produção em sistema de base sustentável.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), situado no município de Araras-SP, com início em janeiro de 2014 e término em maio de 2014.

Os resíduos estudados foram a palha proveniente da poda de áreas de gramado (PG) ou o bagaço de cana (BC), ambos misturados ao esterco bovino, esse último um resíduo animal disponível e que diminui a relação C/N, servindo beneficentemente a compostagem. Os mesmos foram submetidos ao processo de compostagem de janeiro a fevereiro de 2014, sendo utilizada a proporção em volume de oito partes de resíduo vegetal (palha da grama ou bagaço de cana) para uma parte de esterco bovino. As pilhas de composto, com aproximadamente 1,0 m de altura por 1,0 m de largura,

foram reviradas uma vez por semana nos primeiros 21 dias, e após esse período uma vez a cada 14 dias, até que a temperatura se estabilizasse, processo esse com duração aproximada de 50 a 60 dias, dependendo das condições de temperatura, como observado previamente pelos autores.

Os produtos da compostagem do bagaço de cana e da poda de grama foram utilizados como substratos e avaliados no desenvolvimento de mudas de petúnias. Portanto, como tratamentos, foram utilizados os dois substratos obtidos da compostagem, um a base de poda de grama esmeralda roçada e outro do bagaço da cana triturado, além dos substratos orgânicos comerciais mais comumente utilizados na produção de mudas de hortaliças, frutas e flores, sendo um deles de fibra de coco (Fibramix®) e outro composto por uma mistura de casca de pinus e fibra de coco, já enriquecido com macro e micronutrientes (Tropstrato Hortaliças Mix, Vida Verde®).

Os substratos compostados foram avaliados indiretamente, pela resposta de plantas de petúnia ao cultivo nos diferentes substratos. A propagação foi realizada por sementes em bandejas plásticas de 112 células na quantidade de 2-3 sementes por célula. Para cada tratamento (substrato) foram utilizadas seis repetições, cada uma equivalente a 56 células cada, totalizando 336 células para cada substrato testado.

Após a semeadura nas bandejas foram contabilizados em dias alternados o número de plantas emergidas por repetição, a fim de se contabilizar o percentual total de emergência, além de se calcular o índice de velocidade de emergência (IVE). Os parâmetros avaliados nas plantas foram a emergência total, aos 40 dias após a semeadura (DAS), IVE, dada pela equação proposta por MAGUIRE (1962): $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$, (onde: IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem) além do tempo necessário para que as mudas ficassem aptas ao transplantio. Também foi avaliado para uma amostra de 10 plantas por repetição, escolhidas ao acaso nas bandejas, o comprimento de parte aérea (cm), número de folhas aos 20 e aos 40 dias, diâmetro e comprimento da maior folha (mm).

Foram consideradas aptas ao transplantio para os vasos definitivos, aquelas repetições que estivessem com 75% ou mais das plantas emergidas com ao menos 4,0 cm de diâmetro, estabelecendo um período máximo de 40 DAS para o transplantio.

Os substratos também foram avaliados por alguns critérios como presença de plantas invasoras ao final do desenvolvimento das plantas, qualidade do enraizamento (pela formação de torrão), sendo atribuído os conceitos muito bom, bom, satisfatório e ruim, de acordo com a qualidade da muda produzida. Para atribuição de cada conceito a cada uma das características avaliadas foi mantido o seguinte critério: o conceito muito bom foi atribuído quando 100% das mudas avaliadas apresentaram-se livres de plantas invasoras, bem enraizadas e com o torrão formado. O conceito bom foi atribuído quando 80% das mudas avaliadas apresentaram as qualidades já citadas. Já os conceitos satisfatório e ruim foram atribuídos àquelas mudas ou tratamentos em que as mesmas características fossem de, respectivamente, 51-79% e 50% ou menos.

Naquelas repetições e tratamentos considerados aptos ao transplantio, as mudas de petúnia foram transplantadas em vasos plásticos pretos com 1,3 L de capacidade, mantendo os mesmos tratamentos utilizados na fase de produção de mudas. As plantas foram cultivadas nesses vasos, em casa de vegetação a fim de se observar o tempo necessário e a qualidade do produto final para comercialização, contabilizando-se a altura de plantas (cm), número de brotações, enraizamento, número e tamanho das flores e massa fresca e seca da parte aérea (g). Além disso, foi avaliado a qualidade das plantas produzidas, realizada pela atribuição de notas, sendo 1 (muito bom), 2 (bom), 3 (regular) e 4 (ruim) aos vasos com plantas floridas, realizada por cinco avaliadores distintos. Foram também obtidos registros fotográficos tanto das mudas quanto dos vasos cultivados com petúnias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições cada. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que trata-se de um teste utilizado para determinar se um conjunto de dados de uma variável é bem modelado à uma distribuição normal. Os dados em porcentagem foram transformados pela equação $\arcsen \sqrt{x+1}$, e posteriormente submetidos à análise de variância e teste de comparação



de médias de Tukey a 5% de probabilidade, sendo utilizado para as análises o Software Assistat 4.1. (Silva & Azevedo, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que a emergência total e índice de velocidade de emergência (IVG) foram superiores nos substratos casca de pinus (CP) e pó de coco (PC) quando comparado aos demais (Tabela 1). No entanto, observou-se aos 40 dias após a semeadura, que o substrato PC resultou em 100% de mortalidade das mudas. As plantas emergidas nesse substrato mantiveram-se com o par de folhas cotiledonar pequeno e pouco desenvolvido, sem que ocorresse o desenvolvimento da parte aérea, resultando em morte das plântulas, antes da possibilidade de realização do transplantio. No entanto, o substrato de poda de grama também proporcionou boa porcentagem de emergência final (35%) quando comparado aos demais (Tabela 1).

Costa et al. (2007) observaram resultados idênticos para mudas de tomateiro, com maior porcentagem e índice de velocidade de germinação utilizando o substrato de coco, porém com o menor desenvolvimento vegetativo e radicular. Silveira *et al.* (2002) também observaram que, em mudas de tomateiro produzidas em pó de coco, esse substrato mostrou resultados inferiores quando comparado às mudas produzidas em húmus de minhoca, substrato comercial à base de casca de pinus, bem como substrato formulado com a mistura dos três materiais, sendo que o uso do pó de coco foi viável apenas como condicionador (Silveira *et al.* 2002).

Com relação ao desenvolvimento vegetativo das mudas, os substratos PG e CP mostraram melhores resultados em relação aos demais, em todos os parâmetros avaliados (Figura 1, Tabela 2). Os resultados concordam

com os obtidos por Zanello e Cardoso (2016), que observaram que o substrato à base de poda de grama mostrou emergência e altura de plantas similares ou melhores que CP para diferentes espécies ornamentais como o cravo-de-defunto e a balsamina.

A avaliação de formação de torrão e o enraizamento das mudas aos 40 DAS mostrou que os substratos PG e CP foram classificados como muito bom, onde se observou 100% das mudas com enraizamento adequado, enquanto que o substrato BC foi classificado como bom, devido à falta de estrutura do torrão, ocorrida pelo menor enraizamento nesse substrato (dados não apresentados). Quanto a presença de plantas invasoras, todos os substratos foram classificados como muito bom, por apresentarem 100% das células livres de plantas invasoras. Nesse caso, a compostagem adequada, associada à qualidade da matéria prima parece terem contribuído para esse quesito.

Após o transplantio das mudas para os vasos definitivos aos 40 DAS (Figura 1A), as mesmas foram cultivadas por mais 43 dias em potes plásticos nº 15 (1,3 L) de coloração preta e após, avaliadas suas características vegetativas e reprodutivas. Observou-se que para os critérios número de flores, diâmetro de flor e massa fresca de planta, o substrato PG mostrou os melhores resultados quando comparado aos demais (Tabela 3). Nessa fase não tivemos mudas provenientes do substrato FC, devido à alta mortalidade e desenvolvimento limitado das mudas nas bandejas.

Junior *et al.* (2011) também observaram que o substrato a base de composto orgânico obtido de poda de gramíneas com esterco bovino na proporção 3:1 (v:v) apresentou melhores resultados na produção de mudas de tomateiro quando comparado aos demais tratamentos testados, porém esses não realizaram comparações com substratos comerciais à base de casca de pinus e/ou pó de coco. Apesar da diferença nas proporções utilizadas entre os distintos trabalhos, pode-se observar que a relação carbono/nitrogênio (C/N) para os dois compostos encontravam-se na faixa ideal, que de acordo com Inácio & Miler (2009) é próxima de 30:1. Quando utilizada a proporção de 3:1 (v:v), a relação C/N do composto se encontra próxima de 31,5. Já quando utilizado a proporção de 8:1 (v:v), a relação C/N é de 34. A utilização de uma relação C/N adequada favorece a decomposição do material no período de tempo adequado, com rápida decomposição,

Tabela 1 - Emergência total e índice de velocidade de emergência (IVG) de mudas de petúnia

Substratos	Emergência total (%)	IVG
Bagaço de cana	26,66 b	4,85 c
Poda de grama	35,01 ab	7,35 bc
Casca de pinus	41,33 a	10,90 ab
Pó de coco	45,75 a	13,12 a
F	8,78 **	9,49 **
CV(%)	18,42	32,29
Transformação	$\arcsen \sqrt{x/100}$	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey aos níveis de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade. CV, Coeficiente de variação.

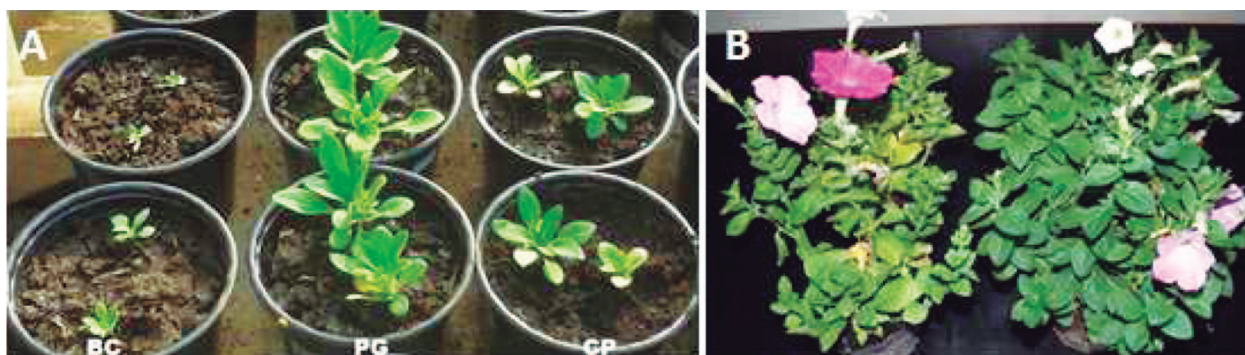


Figura 1 - A) Mudas de petúnia transplantadas aos 40 DAS nos substratos bagaço de cana (BC), poda de grama (PG) e casca de pinus (CP). B) Plantas adultas floridas em substrato de casca de pinus (esquerda) e substrato poda de grama (direita) com 90 DAS.

Tabela 2 - Número de folhas aos 20 e 40 dias após a semeadura (DAS), comprimento e largura da maior folha de mudas de petúnia e diâmetro de parte aérea ao atingirem o ponto de transplantio aos 40 DAS

Substrato	Folhas				Diâmetro de parte aérea 40 DAS (cm)
	Número 20 DAS	Número 40 DAS	Comprimento (mm)	Largura (mm)	
Bagaço de cana	1,03 b	1,67 b	1,36 b	0,71 b	0,53bc
Poda de grama	3,95 a	6,51 a	12,28 a	6,85 a	4,71 a
Casca de pinus	4,38 a	5,00 a	8,21 a	5,26 a	2,46ab
Pó de coco	0,00 b	0,00 b	0,00 b	1,00 b	1,00 c
F	34,96 **	12,71 **	22,61 **	22,79 **	14,13 **
CV(%)	15,24	28,67	27,68	23,51	24,54
transf	$\sqrt{x+1}$	$\sqrt{x+1}$	$\sqrt{x+1}$	$\sqrt{x+1}$	$\sqrt{x+1}$

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey aos níveis de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade. CV, Coeficiente de variação

Tabela 3 - Altura de parte aérea, número de brotações laterais, de flores, botões florais, maior diâmetro de flor, massa fresca e seca de parte aérea e nota atribuída por avaliadores aos 83DAS

Substrato	Altura parte aérea (cm)	Brotações	Número de flores abertas	Botões florais	Diâmetro da maior flor (cm)	Massa		Notas
						fresca (g)	seca (g)	
Bagaço de cana	15,00 a	4,30 a	0,5 b	2,20 a	0,99 b	41,53 ab	4,49 a	2,14 b
Poda de grama	17,40 a	5,00 a	3,6 a	4,70 a	3,47 a	42,45 a	5,19 a	2,82 a
Casca de pinus	15,30 a	4,80 a	2,2ab	4,05 a	3,08 ab	21,18 b	3,26 a	2,71 a
F	0,86 ns	0,42 ns	4,12 *	1,52 ns	4,08 *	3,89 *	1,58 ns	6,80 *
CV(%)	25,71	29,21	32,42	66,85	57,86	54,55	57,13	12,27
transf			$\sqrt{x+1}$					

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey aos níveis de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade. CV, Coeficiente de variação.

compactação da leira e consequentemente aeração e atividade microbiana (INÁCIO *et al.* 2009). Ainda, o uso de leiras com relação C/N pouco mais elevada favorece a decomposição e mineralização de boa parte dos resíduos, porém mantendo ainda pequena parte para ser decomposta, favorecendo a liberação contínua de

nutrientes, que se mostrou útil para a manutenção do vigor das plantas de petúnia até o ponto de florescimento e comercialização (Figuras 1 e 2).

Franch *et al.* (2000) também demonstraram a maior eficiência do substrato orgânico à base de palha de

gramínea e esterco, sendo possível obter mudas de beterraba com desenvolvimento superior ao daquelas produzidas em substrato comercial Plantmax® com ou sem adição de vermiculita.

Também foi observado que as plantas cultivadas nos substratos PG e CP tiveram melhores resultados em relação as notas atribuídas a qualidade das plantas floridas em vaso, confirmando serem melhores em relação ao substrato de bagaço de cana.

Do ponto de vista nutricional, as análises químicas do substrato PC (Tabela 4), mostraram concentrações menores de Ca e Mg, quando comparado principalmente aos substratos PG (-55,8% de Ca e -75,0% de Mg) e CP (-48,6% de Ca e -47,6% de Mg), além de quantidades de Mn e Fe bastante reduzidas quando comparado aos substratos que apresentaram melhor desenvolvimento das plantas. O pó de coco apresentou também o menor valor de CTC (67,3 mmol/dm³), resultando em uma menor quantidade de íons trocáveis (Malavolta, 2006) e maior exposição do substrato a lixiviação de seus nutrientes, o que de fato explica, ao menos parcialmente, os resultados inferiores obtidos com o uso desse substrato e sua necessidade contínua de reposição de nutrientes por meio da fertirrigação (LUDWIG *et al.* 2010). Da Costa *et al.* (2007) observaram uma correlação direta entre redução da massa fresca e seca de parte aérea e raízes a medida que incrementava a proporção de fibra de coco como substrato de cultivo para mudas de tomateiro, sendo atribuídas as causas a baixa disponibilidade de nutrientes nesse substrato e presença de taninos fitotóxicos.

Mesmo sendo amplamente utilizado na produção de mudas, o pó de coco apresenta quantidade de nutrientes não satisfatória para o desenvolvimento das mudas (OLIVEIRA *et al.* 2014) sendo necessário o uso da fertirrigação ou de processos de enriquecimento nutricional (BRAGA *et al.* 2002; LUDWIG *et al.* 2013). Vale ressaltar que o uso da fertirrigação no processo de produção das mudas pode aumentar os custos do produtor com o uso da solução nutritiva, além da mão de obra no preparo da mesma e riscos de erros no momento de calcular os fertilizantes e preparar a solução. Além disso, o uso frequente da fertirrigação pode causar a contaminação do ambiente e salinização do substrato ou solo de cultivo. É válido lembrar que o uso de fertilizantes sintéticos é proibido em determinados sistemas de produção, como no orgânico (Lei n° 10.831 de 23 de Dezembro de 2003), o que diminui a aplicabilidade

do uso isolado do pó de coco como substrato na formação de mudas em sistemas orgânicos de produção.

O substrato de poda de grama, além de demonstrar superioridade em alguns dos parâmetros avaliados, também mostrou ser capaz de reduzir o tempo necessário para o início do florescimento das plantas de petúnia (Figura 2). Aos 83 dias após a semeadura, 100% das plantas cultivadas no substrato PG já apresentavam a primeira flor totalmente aberta, enquanto que os substratos BC e CP apresentaram, respectivamente, 0 e 45% das plantas com a primeira flor aberta (Figura 2).

A redução do tempo para o florescimento possibilita reduzir o ciclo para produção de petúnias floridas. Na floricultura, a mão de obra e a infraestrutura de produção são dois dos custos mais altos relativos à produção de flores de vaso. Com isso, é possível obter numa mesma área de produção, um volume maior de plantas produzidas e comercializadas ao longo do ano.

Ao final do cultivo nos vasos, as plantas de petúnias cultivadas em substrato CP mostraram amarelecimento de suas folhas mais velhas (Figura 2), o que segundo Malavolta (2006) configura um sintoma de déficit nutricional de N. Mesmo assim, o CP sustentou o florescimento das plantas de petúnia. No entanto, resultou em impacto visual de qualidade inferior (Figura 1). É possível confirmar pela análise química dos substratos (Suplemento 1), que o CP também mostrou menores concentrações de P, Ca e Mg quando comparado ao substrato PG, o que também pode ter impacto na manifestação de sinais de deficiência nutricional observados. Ainda, foi observado que a planta cultivada em substrato CP apresentou um maior volume de raízes quando comparada aos demais, incluindo o PG, sendo uma hipótese que as características físicas desse substrato como aeração, resultaram em melhor desenvolvimento de raízes, porém sem atender nutricionalmente as exigências da petúnia.

Quanto à análise química realizada nos substratos testados (Tabela 4), observa-se que o substrato PG foi aquele que apresentou maiores teores de macro e micronutrientes, destacando-se o elevado teor de fósforo no substrato, bem como concentrações superiores de cálcio e magnésio, além de boas concentrações dos micronutrientes avaliados, destacando-se principalmente boro, manganês e zinco.

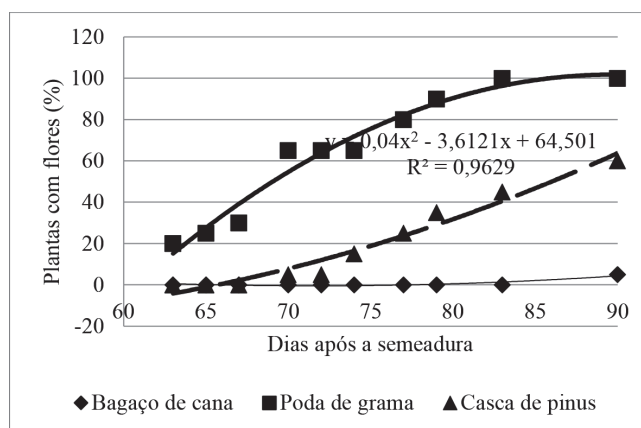


Figura 2 - Porcentagem de plantas com a primeira flor totalmente aberta ao longo do tempo. BC, Bagaço de cana $y = 0,0142x^2 - 2,0261x + 71,988$ $r^2 = 0,8504$; PG, poda de grama $y = -0,121x^2 + 21,82x - 876,8$ $r^2 = 0,963$; CP, casca de pinus $y = 0,04x^2 - 3,6121x + 64,501$ $r^2 = 0,9629$; DAS, dias após a semeadura.

Tabela 4 - Características químicas dos substratos avaliados

Substrato	P Resina	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
	mg/dm ³	g/dm ³	Ca Cl ₂	mmol/dm ³							%
Bagaço de Cana	540	80	6,6	11,7	20	29	13	0,2	60,8	73,8	82
Pó de Coco	512	68	5,6	18,0	19	11	19	1,6	48,3	67,3	72
Poda de Grama	1014	74	6,7	17,0	43	44	15	0,4	104,5	119,5	87
Casca de Pinus	348	105	5,3	17,0	37	21	36	1,8	74,9	110,9	68

Substrato	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg/dm ³					
Bagaço de Cana	250	1,30	2,7	45	29,4	11,1
Pó de Coco	205	0,98	2,2	2	7,7	7,1
Poda de Grama	155	1,55	1,6	18	27,1	9,7
Casca de Pinus	980	0,37	0,8	29	12,0	3,7

Tais dados devem ser levados em consideração para se explicar os bons resultados atingidos pelo substrato PG no cultivo de petúnias em condições de vaso.

Além disso, quando observado o valor da CTC, o substrato PG é aquele a apresentar valor mais próximo de 12 cmol/L, considerado como ideal de acordo com Verdonck *et al.* (1981) *apud*. Barbosa & Lopes (2007) e dessa forma fazendo com que os nutrientes estejam mais protegidos da lixiviação e disponíveis às mudas, com uma grande reserva para atender o ciclo da petúnia (83 dias). O substrato PG também apresenta um alto valor de saturação por bases (87%), mostrando que além de apresentar alta CTC, grande parte é ocupada por nutrientes como Ca, Mg e K, resultando em um maior aproveitamento dos nutrientes pelas plantas.

Os resultados obtidos mostraram que o substrato compostado da poda de grama demonstra alto potencial de uso como substrato para o cultivo de flores, apresentando resultados iguais ou superiores àqueles obtidos com os substratos comerciais mais utilizados na floricultura, como a casca de pinus e o pó de coco. Outra grande vantagem desse substrato é a alta disponibilidade da matéria-prima, transformando um resíduo da urbanização em tecnologia para a horticultura.

Além disso, há a possibilidade de redução de custos de produção com a garantia de produzir um substrato de qualidade, que pode ser utilizado com segurança na produção de flores.

Como ganhos ambientais, o substrato a base de PG dispensa o uso de fertilizantes sintéticos durante

todo o ciclo da planta, o que possibilita seu uso em sistemas orgânicos, atualmente em ampla expansão (SANTOS *et al.* 2012) e em que ainda faltam tecnologias alternativas apropriadas para os produtores (CASA & CÂMARA, 2010). Isso associado ao reaproveitamento de resíduos e sua transformação em um produto tecnológico, pode ser uma alternativa de tratamento dos resíduos orgânicos gerados nas cidades, como é o caso da poda de grama. Outras alternativas, como a utilização da fração orgânica proveniente dos resíduos urbanos para produção de compostos orgânicos tem sido utilizada com sucesso na agricultura (SANTOS *et al.* 2014).

4. CONCLUSÃO

O trabalho possibilitou a produção de um substrato comercial com características de interesse para a produção de petúnias de vaso a partir de resíduos compostados de poda de gramados e esterco bovino, dois resíduos comuns e que se corretamente manejados podem ser transformados numa tecnologia útil e sustentável para a floricultura.

Dentre os principais ganhos obtidos com a produção e utilização do substrato PG, está a obtenção de mudas de alta qualidade de plantas de petúnias, a redução no ciclo de floração e a obtenção de 100% de plantas de petúnia floridas em vasos, sem a necessidade de fertilização adicional.

5. AGRADECIMENTOS

CAZ e JCC agradecem ao Ministério da Educação pelo fornecimento da bolsa e financiamento do programa aprovado no edital Proext 2014 'Diversificação de atividades para sistemas de base agroecológica de produção' no período entre Janeiro e Julho de 2014 e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPQ) pela bolsa de iniciação tecnológica (PIBITI) concedida a CAZ no período de Agosto de 2014 a Julho de 2015. JCC agradece ao CNPQ pelo apoio ao projeto 'Melhoramento genético e propagação de flores – Estratégia para a atual floricultura brasileira', Processo 304174/2015-7.

6. LITERATURA CITADA

BARBOSA, J. G; LOPES, L. C. **Propagação de Plantas Ornamentais**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 183p.

BERNARDI, A. C. C. *et al.* Desenvolvimento de mudas de citros cultivadas em vaso em resposta à adubação NPK. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.733-738, out./dez. 2000. In: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-9016200000400022

BRAGA, D. O; SOUZA, R. B; CARRIJO, O. A; LIMA, J. L. Produção de mudas de pimentão em diferentes substratos a base de fibra de coco sob fertirrigação. **Hort. Bras.** 20, 533-36, 2002. In: http://www.abhorticultura.com.br/Eventosx/trabalhos/ev_1/A676_T1264_Comp.pdf

CARDOSO, J. C. *Dendrobium* 'Brazilian Fire 101' - New option of color of flowers for the orchid market. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, jul - set. 2012. In: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000300035

CASA, J.; CÂMARA, F. L. A. Identificação de cultivares de tomate adaptadas ao cultivo agroecológico. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, S2899-2903. 2010. In: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_4/A2771_T4046_Comp.pdf

COSTA, C.A.; RAMOS, S.J.; SAMPAIO, R.A.; GUILHERME, D.O.; FERNANDES, L.A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 25, 387-391. 2007. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000300013>

FRANCH, C. M. C.; RIBEIRO, R. L. D.; ALMEIDA, D. L. Substratos orgânicos para produção de mudas de beterraba (*Beta vulgaris* L.). **Comunicado Técnico n° 40**, Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, Outubro de 2000. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27169/1/cot040.pdf>

IBRAFLOR. **Boletim Ibraflor 06.2016**. Holambra, 2016. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=255>>

INÁCIO, C. T.; MILER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 154p.



- JUNIOR, R. A.; ANDREANI, D. I. K.; LUISON, E. A.; SILVA, E. G.; GIMENEZ, J. I. Diferentes compostos orgânicos como substratos para produção de mudas de tomate. **Pesquisa em foco**, v. 19, n.1, p. 42-52, 2011. In: http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/372/631
- LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2013. 1088 p.
- LUDWIG, Fernanda et al. Análise de crescimento de gerbera de vaso conduzida em diferentes substratos. **Hortic. Bras.**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 70-74, mar. 2010. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100013>
- LUDWIG, Fernanda et al. Lâminas de fertirrigação e substratos na produção e qualidade de gerbera de vaso. **Irriga**, Botucatu, v.18, n.4, p. 635-646, out/dez. 2013. In: <http://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/492>
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science** 2: 176-177. 1962.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ed. Ceres, 2006. 638 p.
- MARQUES, P. A. A.; BALDOTTO, P. V.; SANTOS, A. C. P.; OLIVEIRA, L. **Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células**. **Hortic. Bras.**, Brasília, v.21, n.4, p. 649-651, 2003. In: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n4/19431.pdf>
- OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Hortic. Bras.**, Vitória da Conquista, v. 32, n. 4, Dec. 2014. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400014>
- PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO, M. E. Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura. **Circular Técnica** 19, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 2008. 9p. In: http://www.cnpma.embrapa.br/download/circular_19.pdf
- SANTOS, A. T. L.; HENRIQUE, N. S.; SHHLINDWEIN, J. A.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. **Revista Brasileira de Ciência da Amazônia**, v.3, n.1, p. 15-28, 2014. In: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/1177/1261>
- SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S.; BORGES, M. G. B.; FERREIRA, R. T. F. V.; SALGADO, A. B.; SEGUNDO, O. A. S. A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, PB, v. 6, n.1, p. 35-41. Jan./dez. 2012. In: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/1864>
- SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, junho 2002. In: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n2/14450.pdf>
- TRISTÃO, F. S. M.; ANDRADE, S. A. L.; SILVEIRA, A. P. D. Fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas de cafeeiro, em substratos orgânicos comerciais. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.649-658, 2006. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052006000400016>
- ZANELLO, C. A.; CARDOSO, J. C. Resíduo de grama como substrato para o cultivo orgânico de flores. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, Araras, v. 3, n. 1, p. 36-42, 2016. In: <http://blog.cca.ufscar.br/revistacta/files/2016/09/ZANELLO-C.A.-Res%C3%ADduo-de-grama-como-substrato2.pdf>

Recebido para publicação em 29/06/2016 e aprovado em 29/09/2016.





RBAS - Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável
Divisão de Extensão - Sala 106 - Campus Universitário - Viçosa - MG
Telefax (31) 3899 2358 - (31) 9691 4015 - rbas@ufv.br