

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-192-3

DOI 10.22533/at.ed.923191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*As Regiões Semiáridas e suas Especificidades*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecemos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IMPACTOS DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA	
Getúlio Pamplona de Sousa Joab das Neves Correia Laryssa de Almeida Donato	
DOI 10.22533/at.ed.9231915031	
CAPÍTULO 2	13
INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO SOBRE OS NÍVEIS DE GLICOSE CIRCULANTE EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Luanna Figueirêdo Batista Bonifácio Benício de Souza Adriana Trindade Soares Maria Dalva Bezerra de Alcântara Nágela Maria Henrique Mascarenhas Évylla Layssa Gonçalves Andrade Gustavo de Assis Silva Fábio Santos do Nascimento Maycon Rodrigues da Silva Fabíola Franklin de Medeiros João Paulo da Silva Pires Júlia Laurindo Pereira Adalmira Bezerra de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9231915032	
CAPÍTULO 3	19
INUNDAÇÃO, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN	
Juliana Rayssa Silva Costa Adalfran Herbert da Silveira Fernando Moreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9231915033	
CAPÍTULO 4	30
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE MATA CILIAR EM COMUNIDADE RIBEIRINHA DO MUNICÍPIO DE PATOS, SEMIÁRIDO NORDESTINO	
Gabriela Gomes Ramos Maria das Graças Veloso Marinho Géssica dos Santos Vasconcelos Rosivânia Jerônimo de Lucena	
DOI 10.22533/at.ed.9231915034	
CAPÍTULO 5	41
MINERALIZAÇÃO E PERDAS DE NITROGÊNIO DA UREIA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Rayanne Maria Galdino Silva Viviane Borges Dias Josinaldo Lopes Araújo Elidayane de Nóbrega Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9231915035	

CAPÍTULO 6 48

MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MACEIÓS PARAIBANOS DE INTERMARES E BESSA

Ane Josana Dantas Fernandes
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio
Liz Jully Hiluey Correia
Alan Ferreira de Araújo
Edilma Rodrigues Bento Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915036

CAPÍTULO 7 65

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (APOCYNACEAE)

Danilo Dantas da Silva
Maria do Socorro de Caldas Pinto
Marília Gabriela Caldas Pinto
Fabrício da Silva Aguiar
Vinicius Staynne Gomes Ferreira
Sebastiana Renata Vilela Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.9231915037

CAPÍTULO 8 76

NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL EM DISCUSSÃO: ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

Daniela de Freitas Lima
Almir Mariano de Sousa Junior
Joseney Rodrigues de Queiroz Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915038

CAPÍTULO 9 86

PARQUE ESTADUAL PICO DO JABRE *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Ana Luiza Fortes da Silva
Ane Cristine Fortes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9231915039

CAPÍTULO 10 92

PERMANÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO NO SEMIÁRIDO

Jean Lucas Pereira Oliveira
Carlos Alessandro Chioderoli
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Rita de Cássia Peres Borges
Francisca Edcarla de Araújo Nicolau
Marcelo Queiroz Amorim

DOI 10.22533/at.ed.92319150310

CAPÍTULO 11 104

PERSPECTIVAS, ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES: A PERCEPÇÃO DOS ASSOCIADOS DA COOPERATIVA DOS ALUNOS DA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - COOPEAJ

Damião Ferreira da Silva Neto
João Paulo Teixeira Viana
Adailton de Moura Costa
Veniane Lopes da Silva
João Lucas do Nascimento Neto
Júlio César de Andrade Neto

DOI 10.22533/at.ed.92319150311

CAPÍTULO 12 114

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes
Vitor Martins Cantal
Júlia Laurindo Pereira
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.92319150312

CAPÍTULO 13 125

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER A CONVIVÊNCIA COM AS SECAS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE

Gáudia Maria Costa Leite Pereira
Xenusa Pereira Nunes
Monica Aparecida Tomé Pereira

DOI 10.22533/at.ed.92319150313

CAPÍTULO 14 133

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

Graziela Cláudia da Silva
Alexandre Gomes da Silva
Luciclaudio Cassimiro de Amorim
Marcia Vanusa da Silva
Paloma Maria da Silva
Maria Tereza dos Santos Correia

DOI 10.22533/at.ed.92319150314

CAPÍTULO 15 142

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos
Monizy da Costa Silva
Amanda Lima Cunha
José Crisólogo de Sales Silva
Jessé Marques da Silva Junior Pavão
Simone Paes Bastos Franco

DOI 10.22533/at.ed.92319150315

CAPÍTULO 16	157
PRELIMINARY SURVEY OF THE LARGE AND MEDIUM SIZE TERRESTRIAL MAMMALS IN THE STATE PARK OF SETE PASSAGENS, BAHIA	
Rosana da Silva Peixoto	
DOI 10.22533/at.ed.92319150316	
CAPÍTULO 17	167
PRODUÇÃO DE PELLETS DE CAPIM-ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum Schum</i>) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS	
Rosimeire Cavalcante dos Santos	
Izabelle Rodrigues Ferreira Gomes	
Cynthia Patricia de Sousa Santos	
Sarah Esther de Lima Costa	
Ana Carolina de Carvalho	
Damião Ferreira da Silva Neto	
Renato Vinícius Oliveira Castro	
Angélica de Cássia Oliveira Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.92319150317	
CAPÍTULO 18	177
RICHNESS AND DISTRIBUTION OF MOSSES IN A BRAZILIAN DRY FOREST	
Evyllen Rita Fernandes de Souza	
Joan Bruno Silva	
Shirley Rangel Germano	
DOI 10.22533/at.ed.92319150318	
CAPÍTULO 19	191
SECAGEM DE QUIABO (<i>Abelmoschus esculentus L. Moench</i>) EM ESTUFA	
Teresa Letícia Barbosa Silva	
Vimário Simões Silva	
DOI 10.22533/at.ed.92319150319	
CAPÍTULO 20	202
SOINGA: UMA NOVA RAÇA PARA PRODUZIR NO SEMIÁRIDO	
Fabíola Franklin de Medeiros	
Fábio Santos do Nascimento	
Nágela Maria Henrique Mascarenhas	
Luanna Figueirêdo Batista	
Mirella Almeida da Silva	
Antonio Leopoldino Neto	
Maycon Rodrigues da Silva	
João Paulo da Silva Pires	
Deivyson Kelvis Silva Barros	
Paloma Venâncio da Silva	
Leonardo Flor da Silva	
Bruna Marques Felipe	
Bonifácio Benicio de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.92319150320	

CAPÍTULO 21	206
TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COMO ESTRATEGIA PARA O RECAATINGAMENTO	
Carlos Alberto Lins Cassimiro Francisco de Sales Oliveira Filho Lidiana Vitória Calisto Alencar Selma dos Santos Feitosa Edvanildo Andrade da Silva Eliezer da Cunha Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 22	214
UM SER-TÃO OUTRO: DOIS PONTOS, DUAS VISTAS	
Amilton Gonçalves dos Santos Nilha Verena Fonseca Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 23	226
UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E O ACESSO À ÁGUA DOS MORADORES DA ZONA URBANA DE ESPERANÇA - PARAÍBA	
Joyce Salviano Barros de Figueiredo Ana Rebeca de Melo Araújo Francisco Ian Batista da Silva Mylla Christian Bezerra de Oliveira André Luiz Fiquene de Brito	
DOI 10.22533/at.ed.92319150323	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	235

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

Monizy da Costa Silva

Universidade Federal de Alagoas, UFAL

Maceió – Alagoas

Amanda Lima Cunha

Universidade Federal de Alagoas, UFAL

Arapiraca – Alagoas

José Crisólogo de Sales Silva

Universidade Estadual de Alagoas, UNEAL

Santa do Ipanema – Alagoas

Jessé Marques da Silva Junior Pavão

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

Simone Paes Bastos Franco

Centro Universitário Cesmac

Maceió – Alagoas

RESUMO: Atualmente o alvo de pesquisas científicas tem sido a busca por espécies antioxidantes, e a região Nordeste destaca-se por ter um grande número de espécies que possuem capacidade de atuar inibindo a ação oxidativa dos radicais. Além de espécies que podem atuar com propriedades medicinais, há espécies que atuam como forrageiras que podem ser utilizadas na alimentação animal. Assim, o presente trabalho objetivou a análise

de alguns parâmetros fisiológicos, potencial antioxidante e estudo fitoquímico da cultura forrageira Cunhã submetida a diferentes níveis de adubação orgânica. Na análise fitoquímica foram realizados testes colorimétricos de identificação de metabólitos secundários e quantificação total de compostos fenólicos pelo método Folin-Ciocalteu e quantificação do teor de flavonoides. Através das análises fisiológicas, foi perceptível a necessidade de incrementar a produção da cultura da forrageira Cunhã fertilizantes nitrogenados, não sendo suficiente apenas a adubação orgânica para a produção da cultura *Clitoria ternata* L. Por meio da análise fitoquímica identificou-se taninos flobatênicos, catequinas, esteroides e saponinas. Por meio do teste de captura do radical livre DPPH constatou-se que a adubação não teve influência na capacidade antioxidante dos extratos, assim como também foi observado que não houve influência da adubação sobre a produção de fenóis totais. Para o teor de flavonoides, foi verificado que os tratamentos submetidos a adubação apresentaram valores superior ao tratamento sem substrato orgânico. Portanto, a adubação orgânica com esterco de caprino e ovino não conferem influência na atividade antioxidante e teor de fenóis totais, assim como não é suficiente para o desenvolvimento da cultura forrageira Cunhã.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante, extratos

vegetais, radicais livres.

ABSTRACT: At present, the scientific research has been the search for antioxidant species, and the Northeast region is notable for having a large number of species that have the ability to act by inhibiting the oxidative action of radicals. In addition to species that can act with medicinal properties, there are species that act as fodder that can be used in animal feed. Thus, the present work aimed at the analysis of some physiological parameters, antioxidant potential and phytochemical study of the Cunhã forage crop submitted to different levels of organic fertilization. In the phytochemical analysis were performed colorimetric tests for the identification of secondary metabolites and total quantification of phenolic compounds by the Folin-Ciocalteu method and quantification of the flavonoid content. Through the phytochemical analysis, it was possible to increase the production of the forage crop Cunha nitrogen fertilizers, and organic fertilization was not sufficient for the production of the *Clitoria ternata* L. crop. Phytochemical analysis revealed flobatenic tannins, catechins, steroids and saponins. By means of the DPPH free radical capture test, it was verified that the fertilization had no influence on the antioxidant capacity of the extracts, nor was it observed that there was no influence of the fertilization on the production of total phenols. For the flavonoid content, it was verified that the treatments submitted to fertilization presented higher values than the treatment without organic substrate. Therefore, organic fertilization with goat and sheep manure do not influence the antioxidant activity and total phenol content, nor is it sufficient for the development of the forage crop Cunhã.

KEYWORDS: Antioxidant, plant extracts, free radicals.

1 | INTRODUÇÃO

A cunhã (*Clitoria ternata* L) é uma leguminosa forrageira tropical de raízes profundas, distribuída em todas as zonas tropicais do globo terrestre, se propagando através de sementes. É tolerante a seca, podendo se desenvolver em localidade onde o regime pluvial é de apenas 380 mm/ano. A cunhã tem fraco desempenho em terrenos excessivamente argilosos (SILVA, 2011).

As leguminosas assumem lugar de destaque na nutrição animal, por possuir em suas sementes teores bastante altos de proteína (20-40%) e, em algumas espécies, quantidades elevadas de extrato etéreo (SILVA, 2011).

Em função do grande rebanho de caprinos e ovinos que existe na região semi-árida do Nordeste, há uma produção significativa de esterco dos animais. Este adubo orgânico é muito valorizado nos projetos de irrigação, principalmente nas áreas plantadas com uva e manga. A venda de esterco tem sido uma fonte de renda alternativa para muitas famílias da zona rural nordestina, contudo, ao vender este fertilizante orgânico que poderia ser utilizado na adubação de milho, feijão, palma forrageira e outras culturas da região, os agricultores perde a oportunidade de melhorar as condições dos solos de suas propriedades e garantir maiores rendimentos em suas

produções (SANTOS, 2013).

A cunhã é uma espécie leguminosa, que apresenta inúmeras vantagens, dentre elas: fácil adaptação as regiões de clima quente, tolerância à seca, alto teor de proteínas bruta, propiciando ferro de boa qualidade, pastoreio direto, sendo também utilizada como adubo verde (CUNHA; COSTA; SANTOS, 2016).

A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século 19, e retomado a importância, nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (GUIMARÃES, 2015).

O projeto tem como objetivo geral estudar de dois níveis de adubação com esterco caprino e bovino na cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.) e do potencial antioxidante desta planta.

Torna-se válido então a investigação do potencial antioxidante e a identificação dos constituintes químicos destas espécies. A análise da atividade antioxidante foi realizada por meio do método DPPH (2,2- difenil-1-picril-hidrazila) e através do método Folin-Ciocalteu determinou-se a quantidade de compostos fenólicos, como também foi realizada a quantificação do teor de flavonóides e a triagem fitoquímica que identificou qualitativamente os metabólitos secundários presentes nas referidas amostras vegetais.

Diante do que foi exposto, o presente trabalho tem como objetivo determinar o potencial antioxidante da cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.) cultivadas em dois níveis de adubação, com esterco caprino e bovino.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Avaliação dois diferentes adubos orgânicos (Caprinos x Bovino) no desenvolvimento da Forrageira Cunhã

Foram estudados dois níveis de adubação com esterco caprino e bovino na cultura forrageira cunhã (*Clitoria ternata* L.). A Cunhã foi plantada em saco plástico em substrato formado por solo e esterco com os diferentes tratamentos. T1 - 200g de esterco misto de caprinos e ovinos; T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino; T5 - 0g de esterco. O ensaio foi realizado no delineamento em blocos casualizados em cinco repetições, em cada parcela correspondeu a quatro mudas sendo cada parcela composta por 18 plantas.

2.2 Obtenção do extrato vegetal

A extração dos constituintes fixos dos vegetais foi realizada por maceração em etanol, com posterior remoção do solvente por rota-evaporação. A troca de solvente foi

realizada a cada 48h durante uma semana.

2.3 Análise fitoquímica

Para a realização da triagem fitoquímica tomou-se como base a metodologia proposta por Almeida e Santos (2018) a fim de realizar prospecção dos seguintes aleloquímicos: fenóis, taninos pirogálicos, taninos flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, flavonóis, xantonas, esteróides, triterpenóides e saponinas (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

2.4 Captura do radical livre dpph

O método baseia-se na transferência de elétrons de uma substância antioxidante ou de uma espécie radicalar (Figura 1). A transferência de elétrons é perceptível pela mudança de coloração, em que o DPPH de coloração púrpura é reduzido a difenil-picril-hidrazina de coloração amarelada, com conseqüente desaparecimento da absorção, podendo ser monitorado pelo decréscimo da absorbância (OLIVEIRA, 2015).

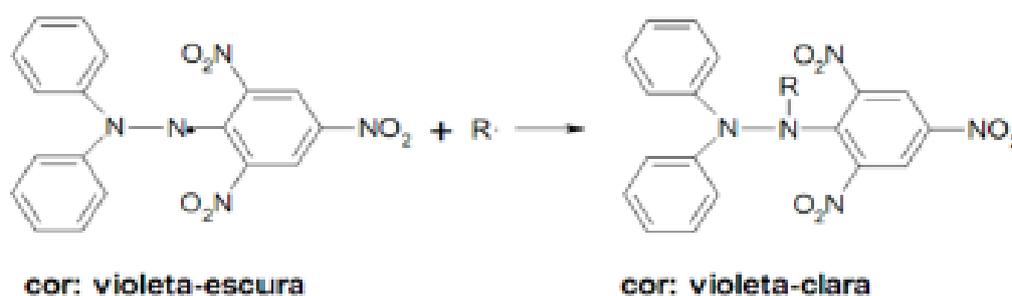


Figura 1- Reação de captura do radical DPPH (OLIVEIRA, 2015).

A técnica foi adaptada por Rufino et al. (2007). A partir da obtenção das amostras vegetais, foram pesados 2mg de cada fração e subfração, estas respectivamente, foram diluídas, cada uma em 1mL de MeOH, assim foram formadas soluções de cada fração na concentração de 2mg/mL.

Para realização do teste preparou-se uma solução metanólica de DPPH a 0,208mM. Em ependorf foi adicionado 10 μ L de solução teste, oriunda das frações e subfrações obtidas, e posteriormente 490 μ L de MEOH, constando um volume para 5 replicatas. Para leitura no leitor de microplaca, foi adicionado em cada poço da microplaca 100 μ L da solução do ependorf de cada amostra e 100 μ L de DPPH 0,208mM. Um controle foi feito pela adição de 100 μ L de DPPH 0,208mM e 100 μ L de MeOH, e um branco foi feito pela adição apenas de 200 μ L do solvente MeOH. Após a adição do DPPH esperou-se 40 minutos e procedeu as leituras das absorvâncias das soluções em quadruplicata no espectrofotômetro a 518nm.

Para determinação da curva padrão preparou-se uma solução metanólica de

Trolox a $5 \cdot 10^3$ M. Em seguida, foram preparadas diluições dessa solução para obtenção de diferentes concentrações 400, 200, 100, 70, 50, 40, 30, 20 e 10 μ M. Para cada ependorf foi colocado 490 μ L do solvente e 10 μ L da solução Trolox, transferindo para cada poço da microplaca 100 μ L e adicionando mais 100 μ L da solução de DPPH. Foram feitas as leituras das absorvâncias das soluções, em quadruplicata a 518nm, utilizando-se o solvente MeOH como branco. Foi construída a curva padrão relacionando o valor médio das absorvâncias versus a concentração da solução.

O teor de redução do radical DPPH é determinado através das médias das absorvâncias das amostras e contra a curva de Trolox e expressos como μ mol equivalente de Trolox por grama de extrato seco, utilizando a equação da reta: $y=ax+b$, onde:

y = absorvância da amostra.

x = concentração de Trolox ou teor de redução do radical DPPH expressos em μ mol eq. Trolox/ g de extrato seco.

2.5 Compostos fenólicos – Folin Ciocalteu

O método para determinação de fenóis totais consiste na reação dos ácidos constituintes do reagente Folin-Ciocalteu e compostos fenólicos ou não fenólicos. O reagente Folin-Ciocalteu é composto pelos ácidos fosfomolibdico e fosfotungstíco, nesta solução o molibdênio se encontra no estado de oxidação +6 e com coloração amarelada; no entanto na presença de compostos fenólicos sofre reação de redução e passa para um estado de oxidação +5 (REZENDE, 2010).

Com a reação de redução (Fig. 2) há a formação dos complexos molibdênio-tungstênio de coloração azul. Esta reação ocorre em meio alcalino, especificamente na presença de Na_2CO_3 (REZENDE, 2010).

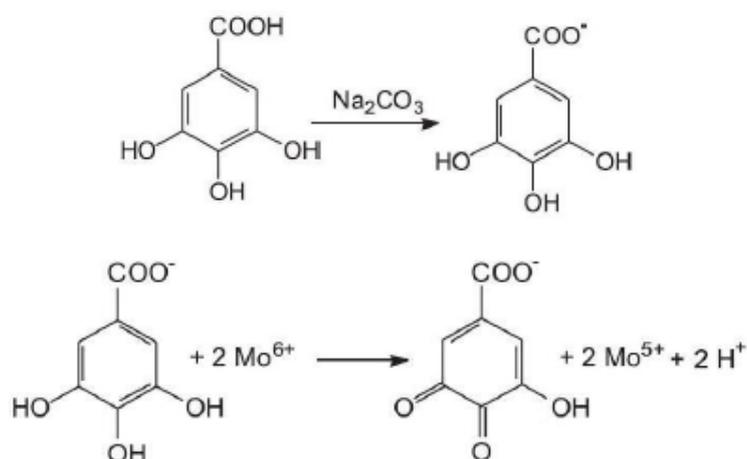


Figura 2- Reação entre uma substância fenólica e o molibdênio (REZENDE, 2010).

2.6 Quantificação do teor de Flavonóides

Desde a década de 60 o cloreto de alumínio é utilizado para a determinação de

flavonoides. Através dessa técnica o cátion alumínio liga-se a flavonóides (Flavonoides –Al), em metanol, formando complexos estáveis (Fig. 3). Na análise espectrofotométrica há um desvio para maiores comprimentos de onda e intensificação da absorção, e assim é possível determinar o teor de flavonoides sem haver interferência de outras substâncias fenólicas (MARCUCCI; WOISKY; SALATINO, 2015).

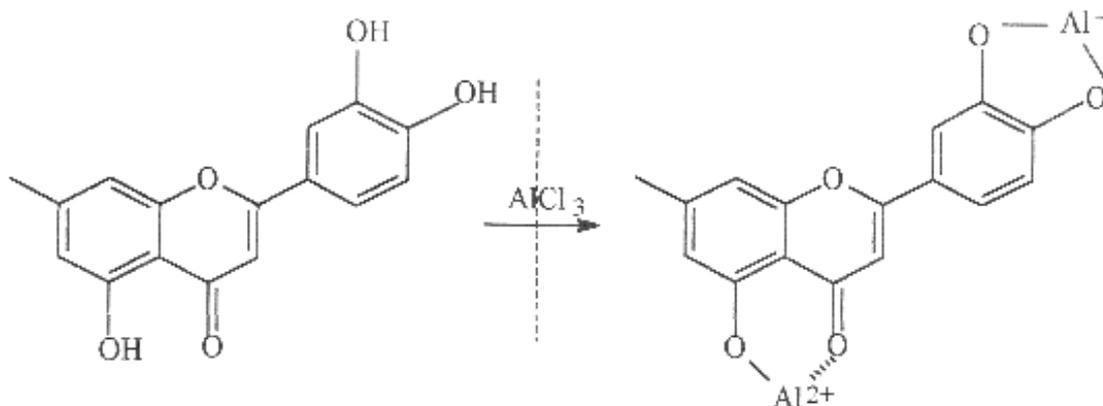


Figura 3 – Formação do complexo estável flavonoide – Al (MARCUCCI; WOISKY; SALATINO, 2015).

2.7 Análise estatística

Foi realizada análise de regressão para a determinação da equação da reta, do coeficiente de determinação (R^2) e da concentração efetiva para 50% da atividade antioxidante (CE50) por meio do Excel®. Os dados foram submetidos à análise da variância e a comparação entre as médias pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação dois diferentes adubos orgânicos (caprinos x bovino) no desenvolvimento da forrageira cunhã

Foi realizada análise de produção de matéria verde total como primeira coleta de produção total por tratamento (T1 a T5). Isso favoreceu a quantificação em termos de produção de matéria seca (MS) por hectare (Figuras 04 e 05). A maior média foi do tratamento T2 com 5 kg, seguido do T4 com 4,5 kg, ambos tratamentos com adubação de 400g de esterco, mostrando que a adubação complementar com fontes de nitrogênio é necessária para uma melhor produção de matéria verde para a *Clitoria ternatea* L.

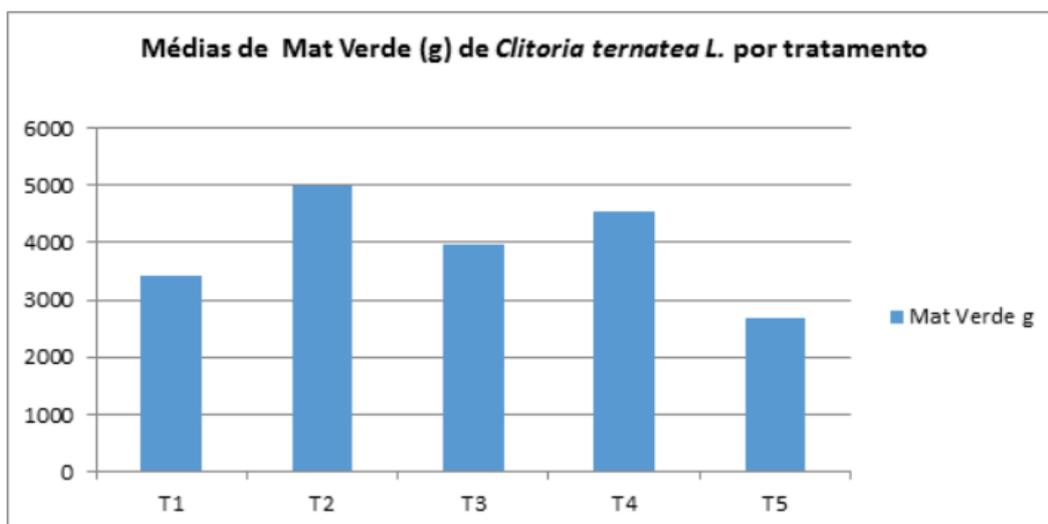


Figura 4. Médias de produção de matéria verde por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

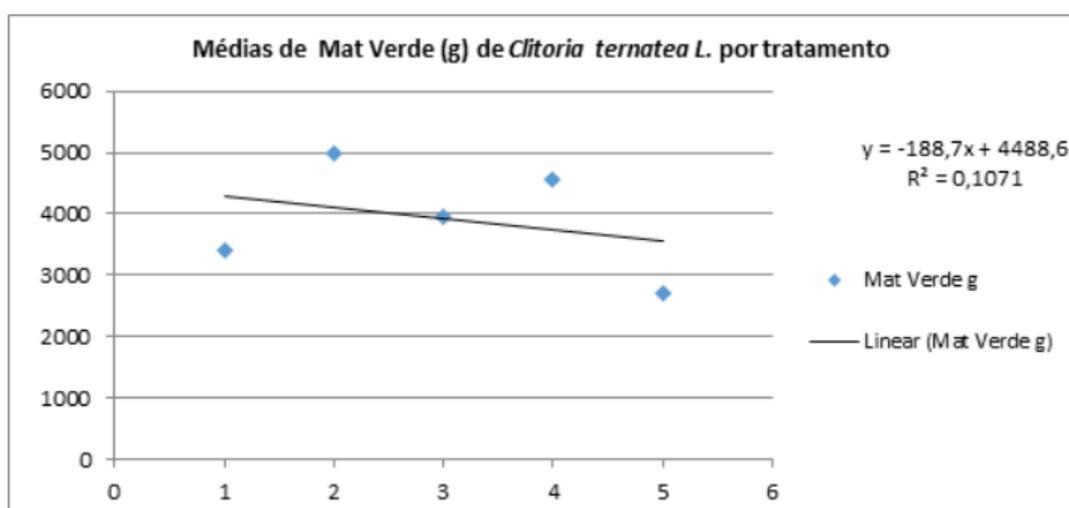


Figura 5. Médias de produção de matéria verde por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco, com tendência linear de Produção de Matéria Verde em g.

A segunda coleta de material por tratamento foi realizado sete meses depois. O crescimento foi prejudicado pela seca muito forte, o que forçou o uso de irrigação, antes não prevista. Na segunda coleta foi analisado a média de % de Matéria Seca por tratamento conforme pode ser observado nas figuras 6 e 7.

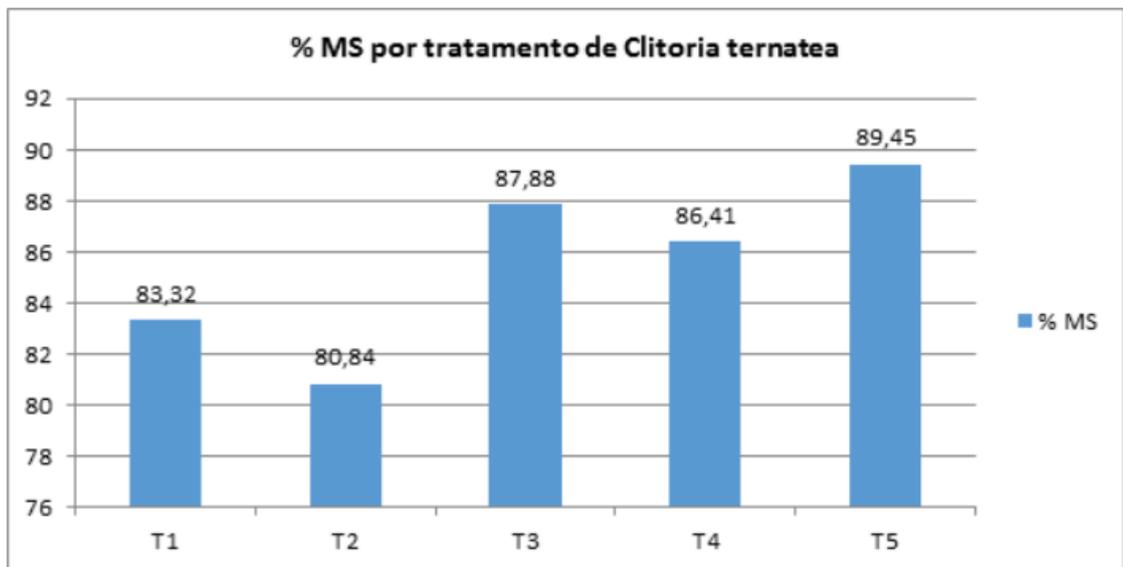


Figura 6. Porcentagem de Materia Seca (% MS) por tratamento nas cinco repetições.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

A tendência linear de % MS encontra-se na figura 4, onde ficou evidente a tendência do maior % MS no tratamento T5, contrariando a produção de Matéria Verde, não analisado estatisticamente. Esse resultado pode mostrar a tendência linear de maior % de MS com menor quantidade de adubação orgânica. Isso não significa que em produtividade seja obtida a mesma tendência, já que mesmo com menor % de MS na adição de adubos orgânicos, a quantidade produzida é superior àquela produzida nos tratamentos controle, sem adubação (Figura 7) (SILVA; 2011).

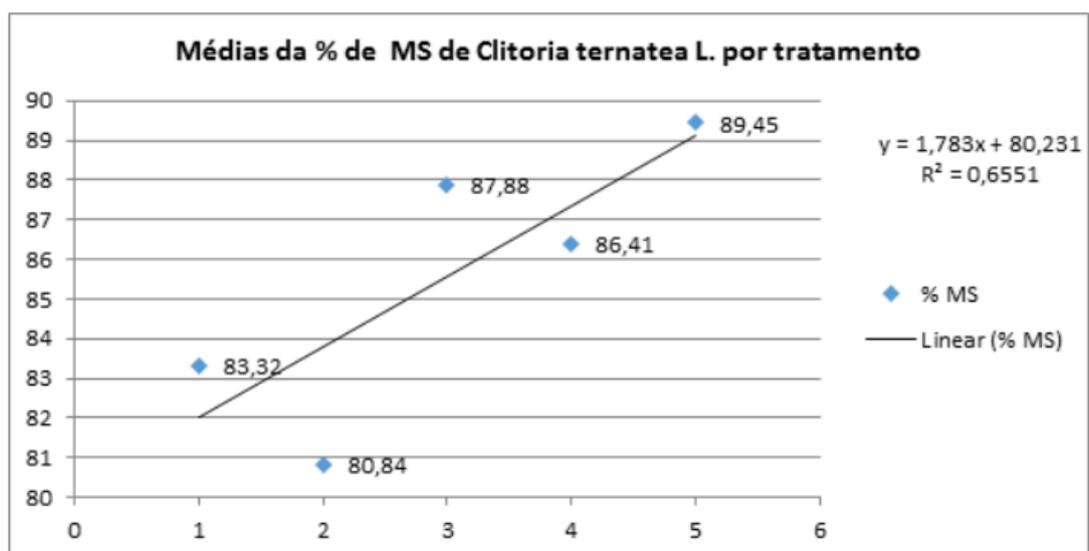


Figura 7. Porcentagem de Materia Seca (% MS) por tratamento nas cinco repetições

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco, com tendência linear de % de Matéria Seca por tratamento.

3.2 Análise fitoquímica

Através da metodologia de prospecção preliminar foram realizados testes determinação das classes metabólitos secundários: fenóis, taninos pirogálicos, taninos flabotênicos, chalconas, auronas, flavonóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, flavonóis, xantonas, esteroides, triterpenóides e saponinas. Os testes foram realizados com o extrato aquoso da folha da espécie vegetal coletada. Os resultados foram considerados positivos pelo surgimento da coloração, formação de precipitado e aparecimento de espuma.

Com a realização dos testes para taninos flabotênicos (condensados ou catéquicos) de acordo com a metodologia utilizada os resultados foram considerados positivos pela formação de precipitado verde. Foi observado também a presença de catequinas, através do aparecimento de uma coloração amarelada. Em relação à esteróides livres o resultado foi positivo, sendo constatado o surgimento de uma coloração azul evanescente seguida de verde permanente. Para saponinas os testes foram considerados positivos pela formação permanente de espuma ou colarinho após ser agitada.

3.3 Captura do radical livre DPPH

Através do teste de captura do radical livre DPPH foi possível verificar que o extrato das amostras de cunhã, nos diferentes níveis de adubação, possui atividade antioxidante (Figura 8). Dentre os extratos analisados, o tratamento T1 obteve maior eficiência na captura do radical DPPH, seguido do tratamento T5. Comparando o tratamento T1 com os demais tratamentos, que houve adubação (T2, T3 T4), a combinação de 200g de esterco de caprino e bovino confere maior capacidade antirradicalar a cultura da cunhã. Todavia, os tratamentos submetidos a substrato orgânico não apresentaram valores tão expressivos, sendo similares ou inferiores ao tratamento sem adubação.

Segundo Arbos et al. (2010), a presença de adubação orgânica pode conferir maior teor de compostos com ação antioxidante, tais como flavonoides e carotenóides. Apesar dos compostos fenólicos (especificamente os flavonoides) serem reconhecidos por serem princípios ativos antioxidantes, há fatores como padrão de substituição, tipo de esqueleto de flavonoide presente e o teor em um extrato são variáveis. A atividade de captura do radical DPPH de compostos fenólico é influenciada pela estrutura molecular, ou seja, da disponibilidade de doação de hidrogênio fenólico e ainda possibilidade de tornar o radical fenoxil estável por meio da doação de hidrogênio (SILVA, 2013).

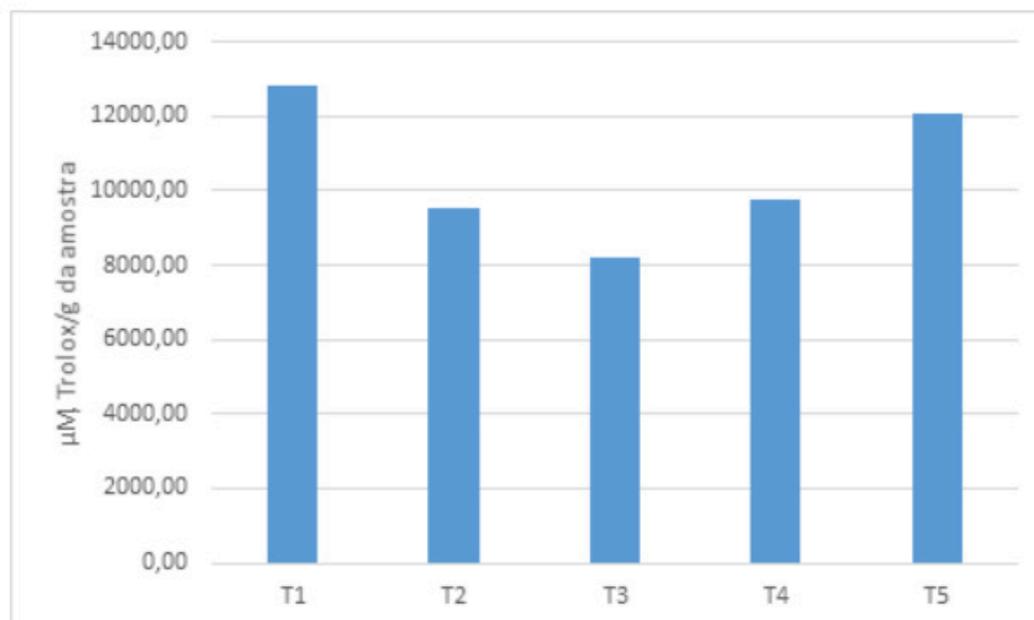


Figura 8. Atividade antioxidante de Cunhã nos tratamentos T1 – T5

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

3.4 Compostos fenólicos – folin ciocalteau

Os compostos derivados do metabolismo secundário estão relacionados com os sistemas de defesa dos vegetais contra a radiação ultravioleta, ataque de pragas ou patógenos, ou seja, são derivados ou produzidos a partir da interação da planta com os fatores abióticos, que influenciam nos mecanismos fisiológico dos vegetais (SARTORI; CASTRO; MORI, 2014). Dentre os metabólitos secundários mais abundantes estão os compostos fenólicos, que quimicamente são definidos como compostos que possuem um anel aromático com um ou mais grupos hidroxila. Esta classe de compostos bioativos podem ser subdivididos em quatro grupos: flavonoides, ligninas, ácidos fenólicos e estilbenos (SANTOS et al., 2011; OLIVEIRA, 2017).

A quantificação do teor de fenóis totais ocorreu por meio do método Folin–Ciocalteau que foi determinado pelo método espectrofotométrico o teor de fenóis totais dos extratos T1-T5 (Tabela 1). O teor de fenóis totais foi identificado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (Figura 10) (CUNHA; ALMEIDA; SANTOS, 2016).

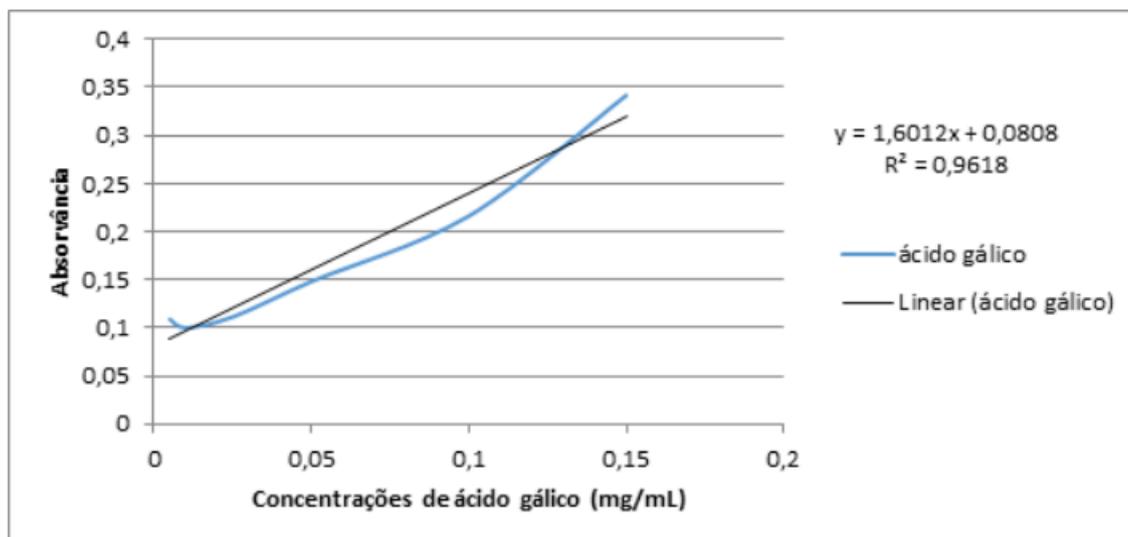


Figura 9. Curva de calibração de ácido gálico.

Amostra vegetal de Cunhã por tratamento	Teor de fenóis totais em mg EAG/ g da amostra
Cunhã –T1	168,42
Cunhã –T2	156,47
Cunhã –T3	161,84
Cunhã –T4	188,76
Cunhã –T5	174,78

Tabela 1 - Teor de fenóis totais, determinados nos extratos de Cunhã nos tratamentos T1 – T5

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

Dentre os extratos avaliados, o extrato do tratamento T4 apresentou maior teor de compostos fenólicos (188,76 mg EAG/g da amostra), seguido do extrato T5. Um dos fatores abióticos que pode influenciar na produção de metabólitos secundários está a adubação orgânica que pode aumentar a capacidade de troca catiônica do solo, elevando o pH e reduzindo o teor de alumínio trocável, aumenta a disponibilidade de nutrientes, além de diversificar a produção de metabólitos como fenóis (RAMOS et al., 2011). No entanto, para as amostras que foram submetidas a adubação percebe-se que não houve efeito para a produção de compostos fenólicos, pois apresentaram valores inferiores ou próximos ao extrato que não foi submetido a adubação. Por meio destes resultados, também, pode-se afirmar que não houve correlação da produção de compostos fenólicos com a atividade antioxidante.

A variação de compostos fenólicos também pode estar associada a restrição hídrica, pelo fato que na época de cultivo houve redução de chuvas, conseqüentemente houve aumento de temperatura que pode influenciar na produção de compostos bioativos (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

3.5 Quantificação do teor de flavonóides totais

Os flavonóides são formados por pigmentos que caracterizam os tons vermelho, azul e amarelo de flores e frutos; e sua estrutura química possui 15 átomos de carbono ($C_6 - C_3 - C_6$) (BOAS, 2014). Esta classe de compostos fenólicos é subdividida em: flavonas, flavonóis, chalconas, auronas, flavononas, flavanas, antocianidinas, leucoantocianidinas, proantocianidinas, isoflavonas e neoflavonóides (NACHBAR, 2013).

Através do método do cloreto de alumínio e de uma análise espectrofotométrica, determinou-se o teor de flavonóides totais para cada extrato analisado (Tabela 2). Os resultados foram obtidos por interpolação das absorbâncias contra a curva de calibração de quercetina (Figura10).

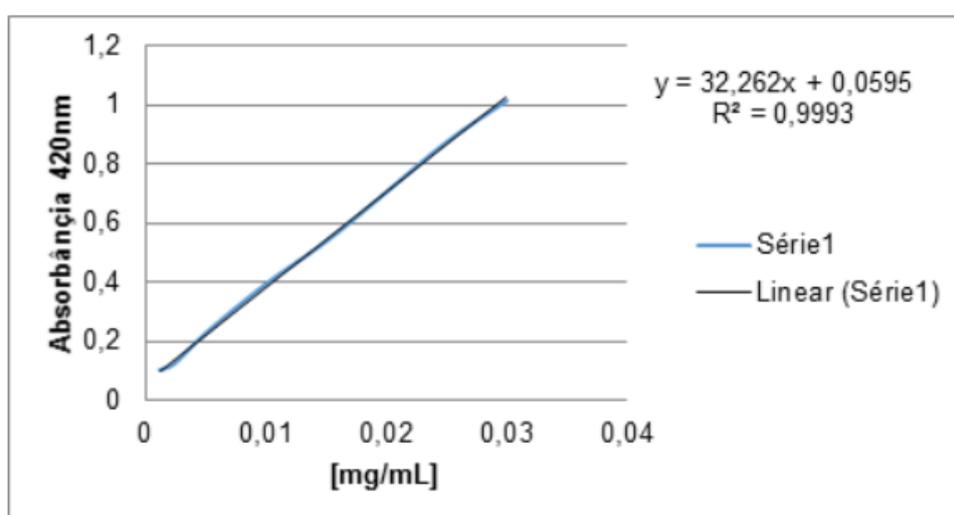


Figura 10. Curva de calibração de quercetina.

Amostra vegetal de Cunhã por tratamento	Teor de flavonóides totais em mg EQ/ g de extrato
Cunhã –T1	1365,55
Cunhã –T2	1404,71
Cunhã –T3	1482,58
Cunhã –T4	1453,20
Cunhã –T5	1342,32

Tabela 2 - Teor de flavonóides totais, determinados, nos extratos da Cunhã nos tratamentos T1-T5.

T1 – 200g de esterco misto de caprino e ovino, T2 - 400g de esterco misto de caprinos e ovinos; T3 - 200g de esterco bovino; T4 - 400g de esterco bovino e T5 - 0g de esterco.

Diante dos resultados obtidos, percebeu-se que a adubação apresentou efeito sobre a produção de teor de flavonoides, onde os extratos dos tratamentos T1-T4 apresentaram valores superior ao teor de flavonoides apresentado no tratamento T5. Entretanto, não se pode associar a produção de flavonoides apenas aos substratos orgânicos, pois a produção de metabólitos pode ser influenciada tanto por nutrientes

como por outros fatores ambientais como altitude, temperatura, restrição hídrica, radiação ultravioleta e poluição atmosférica. E dentre estes fatores, os que mais influenciam a produção de flavonoides são temperatura, radiação ultravioleta e restrição hídrica; deste modo pode-se relacionar a produção de flavonoides na cultura da forrageira Cunhã a esses fatores (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

4 | CONCLUSÃO

Diante das análises feitas e os resultados obtidos, verificou-se que a forrageira Cunhã possui atividade antioxidante, mas não foi influenciada pela adubação orgânica. Assim como é uma espécie rica em compostos fenólicos, porém não sofreram influência pela adubação, assim como não apresentaram correlação com a capacidade antioxidante dos extratos. Em termos de produção de flavonoides, os tratamentos submetidos aos esterco de caprino e bovino apresentaram teor de flavonoides superior ao tratamento que não foi submetido a adubação. Entretanto, a produção de metabólitos secundários não é restrita apenas a nutrição dos vegetais, mas a todos os fatores ambientais em que a planta está inserida. Outro fator, são as análises fisiológicas onde identificou-se a necessidade de uso de fertilizantes nitrogenados para melhor desenvolvimento da cultura, podendo associar esse fator, também, as análises químicas.

Deste modo, o estudo mostra a relevância da análise dos fatores ambientais, como a nutrição ou adubação, como fator importante para o estudo do potencial antioxidante de extratos vegetais, assim como para o desenvolvimento dos vegetais, em específico a forrageira Cunhã. Outro fator importante, é relacionar as condições ambientais com as características químicas e fisiológicas das plantas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S.; SANTOS, A. F. dos. **Phytochemical prospecting of the methanolic extract of leaves of the Species *Cymbopogon citratus***. Diversitas Journal. Volume 3, Número 2, pp: 519-525. 2018 DOI: 10.17648/diversitas-journal-v3i2.582. Disponível em file:///C:/Users/Aldenir/Downloads/582-2207-1-PB.pdf. Acesso em: 16 de out. 2018.

ARBOS, K. A.; et al. **Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol.30, nº2, p.501-506, 2010.

BOAS, A. C. V. **Caracterização físico-química, sensorial e atividade antioxidante de sucos de uva e blends produzidos no Sudoeste de Minas Gerais**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2014.

CUNHA, A. L.; ALMEIDA, A. S. ; SANTOS, A. F. . **Quantificação do teor de fenóis totais e flavonóides na cultura forrageira cunhã**. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016, Campina Grande - PB. Anais I CONIDIS. Campina Grande - PB: Editora Realize, 2016. v. 1.

CUNHA, A. L.; COSTA, M. L. A.; SANTOS, A. F.. **Estudo do potencial antioxidante na cultura da forrageira cunhã**. In: I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016, Campina

Grande-PB. Anais I CONIDIS. Campina Grande-PB: Editora Realize, 2016, vol. 1.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários.** Revista Química Nova, vol.30, nº2, p.374-387, 2007.

GUIMARÃES, G. **Cama de frango e esterco bovino na produção de cana-de-açúcar.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015.

MARCUCCI, M. C.; WOISKY, R. G.; SALATINO, A. **Uso de cloreto de alumínio n quantificação de flavonóides em amostras da própolis.** Disponível em: < <http://www.bichoonline.com.br/artigos/apa0014.htm>>. Acessado em: 12 de out. de 2015.

NACHBAR, F. R. F. **Compostos bioativos presentes em cultivares de maracujá.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso em Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2013.

OLIVEIRA, L. R. **Influência da adubação fosfatada e potássica nas características agronômicas, físico-químicas e nos compostos bioativos da berinjela.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias. Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas-MG, 2017.

OLIVEIRA, J. R.; et al. **Fenóis totais e atividade antioxidante das folhas de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.** 51º Congresso Brasileiro de Química – Meio Ambiente e energia. São Luís – MA, outubro de 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/7/7-417-11380.htm>>. Acessado em: 12 de out. de 2015.

RAMOS, D. D.; et al. **Atividade antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* L. em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica.** Revista Ciência Rural, vol. 41, nº8, p.1331-1336, 2011.

REZENDE, L. C. **Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia.** Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, 2010.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; JIMÉNEZ, J.P.; CALIXTO, F.D.S. **Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** EMBRAPA. Comunicado técnico 127. Fortaleza – CE, julho, 2007.

SANTOS, A.F. dos et al. **Estudo do potencial antioxidante da *Anacardium occidentales* L. e determinação de seus compostos fenólicos.** Diversitas Journal. Vol. 3, Nº 2, p: 455-474 2018. Disponível em:< <file:///C:/Users/Aldenir/Downloads/637-2203-1-PB.pdf>> Acessado em: 16 out. 2018. 2011.

SARTORI, C. J.; CASTRO, A. H. F.; MORI, F. A. **Teores de Fenóis Totais e Taninos nas Cascas de Angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*).** Floresta e Ambiente, vol. 21, nº 3: p. 394-400, 2014.

SANTOS, K. C. **Avaliação de espécies forrageiras disponíveis para ruminantes no semiárido.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns-PE,2013.

SILVA, C. A. **Potencial de linhagens de feijão com relação aos teores de proteína e minerais nas sementes.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2011.

SILVA, F. P. M. **Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento, atividade**

antioxidante e teor de fenóis, taninos condensados e flavonóides de *Hemerocallis fulva*. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, 2013.

SILVA, R. M. **Adubação fosfatada na cultura da cunhã.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2011.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-192-3

