

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA ?

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 7

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 7 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-332-3

DOI 10.22533/at.ed.323191605

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA NA SERRA URUBURETAMA, CEARÁ, BRASIL	
José Nelson do Nascimento Neto	
José Falcão Sobrinho	
Cleire Lima da Costa Falcão	
DOI 10.22533/at.ed.3231916051	
CAPÍTULO 2	13
ALIMENTAÇÃO E HIPERTENSÃO ARTERIAL EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA	
Denise Aparecida da Silva	
Eliana Carla Gomes de Souza	
Aline Rosignoli da Conceição	
Edimara Maria Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.3231916052	
CAPÍTULO 3	26
ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO EM AGROECOSSISTEMAS DA AGRICULTURA FAMILIAR	
Carli Freitag	
Rafael Cristiano Heinrich	
Marcia Andréia Barboza da Silva	
Ivan Maurício Martins	
Nardel Luiz Soares da Silva	
André Fernando Hein	
DOI 10.22533/at.ed.3231916053	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE DE RENTABILIDADE ENTRE O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO E CULTIVO DE ARROZ SEQUEIRO	
Keila Prates Rolão	
Leonardo Francisco Figueiredo Neto	
Renato de Oliveira Rosa	
Simone Bernades Voese	
Mayara Batista Bitencourt Fagundes	
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo	
DOI 10.22533/at.ed.3231916054	
CAPÍTULO 5	58
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: CONSENSO OU EMBATE DE VISÕES?	
Eliana Andrade da Silva	
Mariane Raquel Oliveira da Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.3231916055	

CAPÍTULO 6 63

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE PREPARAÇÃO COM INGREDIENTES NÃO CONVENCIONAIS DA BANANEIRA EM EVENTO DE GASTRONOMIA DE VIÇOSA-MG

Martha Christina Tatini
Priscila Santos Angonesi
Nírcia Isabella Andrade Pereira
Cátia Regina Barros de Assis
Alef Vinícius Sousa
Ivis de Aguiar Souza
Leila Aparecida Costa Pacheco
Cristiana Teixeira Silva
Clarissa de Souza Nunes
Ana Lídia Coutinho Galvão
Luiza Carla Vidigal Castro

DOI 10.22533/at.ed.3231916056

CAPÍTULO 7 68

COMPLEMENTAÇÃO DE RENDA ATRAVÉS DA COLETA EXTRATIVISTA DE ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO: O BARU COMO ESTUDO DE CASO

Carlos Ferreira da Silva
Leandro Alves Ataíde
Leonardo Felipe de Oliveira Palheta
Kelly Soraya da Luz
Flávio Murilo Pereira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.3231916057

CAPÍTULO 8 74

CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E ETNOCONSERVAÇÃO: A PESCA ARTESANAL NA ILHADO CAPIM NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA – PARA

Josiel do Rego Vilhena
Josielle Assunção Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.3231916058

CAPÍTULO 9 84

ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROGRAMA VIVA MARANHÃO

Jackgrayce Dutra Nascimento Silva
Carlos Eugênio Pereira Moreira

DOI 10.22533/at.ed.3231916059

CAPÍTULO 10 94

EMPREGO DE BIOESTIMULAÇÃO COM NITROGÊNIO NA BIORREMEDIÇÃO *IN SITU* DE SOLO CONTAMINADO COM ÓLEO DIESEL

Mayara Guedes Sabino
Aurora Mariana Garcia de França Souza

DOI 10.22533/at.ed.32319160510

CAPÍTULO 11 102

ESTUDO EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO HIDRODINÂMICO DE UM REATOR ANAERÓBIO HÍBRIDO (UAHB)

Ana Carolina Monteiro Landgraf
Lucas Eduardo Ferreira da Silva
Gabriela Roberta Nardon Meira
Eudes José Arantes
Thiago Morais de Castro

DOI 10.22533/at.ed.32319160511

CAPÍTULO 12 111

EVOLUÇÃO BIANUAL DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ATERRO DOS RESÍDUOS (IQR) PÓS PROMULGAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Lucas da Silva Pereira
Rogério Giuffrida
Suelen Navas Úbida

DOI 10.22533/at.ed.32319160512

CAPÍTULO 13 119

EXPERIÊNCIA DE REINTRODUÇÃO DE VARIEDADES DE MILHO NATIVAS EM UMA COMUNIDADE QOM NO NORDESTE DA ARGENTINA

Eduardo Musacchio
Libertad Mascarini
Lautaro Castro

DOI 10.22533/at.ed.32319160513

CAPÍTULO 14 124

GERAÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS NA FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA PARA APLICAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE ENSAIOS ANTIOXIDANTES

Anallyne Nayara Carvalho Oliveira Cambrussi
Talissa Brenda de Castro Lopes
Maria Crisnanda Almeida Marques
Josy Anteveli Osajima
Edson Cavalcanti da Silva Filho
Alessandra Braga Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.32319160514

CAPÍTULO 15 148

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ALIMENTAÇÃO PAULISTANA CONSIDERANDO OS PRATOS DO DIA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Isaias Ribeiro Novais Silva
Sabrina Barbosa Lednik
Luiza Camossa de Souza Ferreira
Fabio Rubens Soares
Emilia Satoshi Miyamaru Seo

DOI 10.22533/at.ed.32319160515

CAPÍTULO 16 170

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA EM *Arachis pintoi*

Marcelo Alves da Silva
Leila Cristina Domingues Gomes
Leopoldo Sussumu Matsumoto

DOI 10.22533/at.ed.32319160516

CAPÍTULO 17 181

INFLUÊNCIA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO DESEMPENHO DE LAGOAS DE POLIMENTO

Maria Virgínia da Conceição Albuquerque
Ana Alice Quintans de Araújo
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti Lima
Kely Dayane Silva do Ó
Amanda da Silva Barbosa Cartaxo
Railson de Oliveira Ramos
José Tavares de Sousa
Wilton Silva Lopes

DOI 10.22533/at.ed.32319160517

CAPÍTULO 18 191

MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA RURAL FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR

Rafael Montanhini Soares de Oliveira
Matheus Leme Varajão Palazzo
Tatiane Cristovam Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.32319160518

CAPÍTULO 19 204

PROGRAMAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA GRÁFICA COM FOCO NA ISO 9001 E NA CERTIFICAÇÃO FLORESTAL FSC: BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA ADOÇÃO

Silvia Helena Boarin Pinto
Gabriel Gaboardi de Souza
Isabela Gaiardo Carneiro
Larissa Henriques Pascoal Martins
Thamires Amorim da Silva

DOI 10.22533/at.ed.32319160519

CAPÍTULO 20 206

PROJETO EDUCANDO EM SAÚDE: AÇÕES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Kassya Rosete Silva Leitão
Maria de Fátima Lires Paiva
Maria Iêda Gomes Vanderlei
Ortêncyra Moraes Silva
Thalita Dutra de Abreu

DOI 10.22533/at.ed.32319160520

CAPÍTULO 21	214
PROJETO TÉCNICO DE TRABALHO SOCIAL (PTTS) NO PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COBERTURA E MELHORIA DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ÁREAS CARENTES, MARGEM ESQUERDA DA BACIA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS/MA	
Jackgrayce Dutra Nascimento Silva Ronni Sousa Silva Carlos Eugênio Pereira Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.32319160521	
CAPÍTULO 22	221
PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL BASEADOS NA NORMA ISO 14001:2015 PARA A INSTALAÇÃO DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS VERTICAIS	
Alana Katrine Blank Alexandre Beiro Caramez	
DOI 10.22533/at.ed.32319160522	
CAPÍTULO 23	233
VALOR NUTRICIONAL DA TORTA DE SOJA EXTRUSADA PARA LEITÕES	
Maria Eliza Brumatti Galiardi Juliana Heloiza Aparecida Antunes Layara Arieli Zocatte Melo Adriana Bulcão da Silva Costa Marcos Augusto Alves Silva	
DOI 10.22533/at.ed.32319160523	
CAPÍTULO 24	238
METODOLOGIA PARA PEQUENAS CRIAÇÕES EM LABORATÓRIO DO PREDADOR <i>Orius insidiosus</i> (SAY, 1832)	
Simone dos Santos Matsuyama Jael Simões Santos Rando Fernando Miike	
DOI 10.22533/at.ed.32319160524	
CAPÍTULO 25	245
UTILIZAÇÃO DA HIDROCICLONAGEM E DA SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS CERÂMICAS: PROPRIEDADES DE CORPOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM MATÉRIAS-PRIMAS PROCESSADAS POR HIDROCICLONAGEM	
Raquel Rodrigues do Nascimento Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.32319160525	
CAPÍTULO 26	261
ELABORAÇÃO DE MANUAL PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA ATENDIMENTO A FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Cristiano Pontes Nobre Cecília Bueno Felipe Da Costa Brasil André Luiz Carneiro Simões	
DOI 10.22533/at.ed.32319160526	

CAPÍTULO 27	269
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS SEM IRRIGAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA A CRISE HÍDRICA E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	
José Kubitschek Fonseca de Borba Júnior Paula Mathne Capone Borba Denise Barbosa Silva	
DOI 10.22533/at.ed.32319160527	
CAPÍTULO 28	289
MODELOS BAYESIANOS PARA ESTIMAÇÃO DE ACÚMULO DE NPK DA CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum spp.</i>) EM SISTEMA IRRIGADO DE PRODUÇÃO NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO	
José Nilton Maciel dos Santos Emídio Cantídio Almeida de Oliveira Ana Luíza Xavier Cunha Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel Moacyr Cunha Filho	
DOI 10.22533/at.ed.32319160528	
CAPÍTULO 29	299
UTILIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS PROVENIENTES FOLHA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DA PALMEIRA DO UBUÇÚ EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIÉSTER	
Igor dos Santos Gomes Roberto Tetsuo Fujiyama	
DOI 10.22533/at.ed.32319160529	
CAPÍTULO 30	316
REFUNCIONALIZAÇÃO DE ESPAÇOS ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DE AGROFLORESTAS URBANAS NO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ, ILHA DO FUNDÃO	
Rodrigo Airton da Silva Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.32319160530	
CAPÍTULO 31	323
ASPECTOS DE TRILHAS FÍSICAS DA FORMIGA CORTADEIRA <i>ATTA SEXDENS RUBROPILOSA</i> FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)	
Leticia Tunes Barrufaldi Simone dos Santos Matsuyama Larissa Máira Fernandes Pujoni Jael Simões Santos Rando	
DOI 10.22533/at.ed.32319160531	
SOBRE OS ORGANIZADORES	328

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA EM *Arachis pintoi*

Marcelo Alves da Silva

Universidade Estadual do Norte do Paraná, SVPA
Bandeirantes –Paraná

Leila Cristina Domingues Gomes

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes –Paraná

Leopoldo Sussumu Matsumoto

Universidade Estadual do Norte do Paraná, CCB
Bandeirantes -Paraná

RESUMO: O amendoim forrageiro é uma planta tolerante a acidez e baixa fertilidade do solo, porém apresenta melhor desempenho em pH do solo acima de cinco e com fertilidade moderada. Apresenta entrenós curtos e fortemente enraizados, que lhe confere uma alta persistência, mesmo em condições de pastejo intenso. Micorrizas (MA) são associações simbióticas estabelecidas entre os fungos micorrízicos arbusculares (FMA). A colonização micorrízica é correlacionada positivamente com a concentração de P no tecido vegetal e a biomassa vegetativa da planta crescida em solo pobre em nutrientes, condição em que o benefício nutricional proporcionados pelos FMA se torna essencial em algumas espécies de planta. Assim, este trabalho objetivou avaliar a influência da dose de fósforo na produtividade, características morfológicas e colonização micorrízica na planta *Arachis pintoi*. O

experimento foi realizado no município de Santo Antônio da Platina - PR. As parcelas foram divididas em bloco ao acaso e foram realizadas adubação fosfatada (P_2O_5) nas doses de 0, 30, 60, 120 e 240 kg ha⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo Teste Tukey ($p < 5\%$) e regressão linear. Os resultados obtidos não apresentaram diferenças entre os tratamentos para produção de massa seca, porcentagem de folha na MS, altura do dossel e comprimento dos ramos, contudo com o aumento na dose de adubação fosfatada, a porcentagem de colonização micorrízica decresceu ($R^2 = 0.9842$). Assim, concluiu-se que níveis de P no solo não afetou na produtividade e nas características morfológicas no amendoim forrageiro, porém a colonização micorrízica foi prejudicada.

PALAVRAS CHAVES: Fungo micorrízico arbuscular, interação simbiótica, produtividade da leguminosa

INFLUENCE OF FOSFATATED FODDER IN PRODUCTIVITY, MORFOMETRIC CHARACTERISTICS AND MICORRHYZICAL COLONIZATION IN *Arachis pintoi*

ABSTRACT: The forage peanut is an acid tolerant plant with low soil fertility, but presents better performance at soil pH above 5 and with moderate fertility. It presents short and strongly

rooted internodes, which gives it a high persistence, even under conditions of intense grazing. Mycorrhizae (MA) are symbiotic associations established between arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). Mycorrhizal colonization is positively correlated with the P concentration in the plant tissue and the vegetative biomass of the plant grown in soil poor in nutrients, a condition in which the nutritional benefit provided by the FMA becomes essential in some plant species. Thus, this work aimed to evaluate the influence of the dose of phosphorus on productivity, morphometric characteristics and mycorrhizal colonization in the *Arachis pintoii* plant. The experiment was carried out in Santo Antônio da Platina city/PR. The plots were randomly divided into blocks and phosphate fertilization (P_2O_5) was carried out at doses of 0, 30, 60, 120 and 240 kg ha⁻¹. The results were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Tukey test ($p < 5\%$) and linear regression. The results obtained did not show differences between the treatments for dry matter production, leaf percentage in DM, canopy height and length of branches, however, with the increase in phosphate fertilization dose, the percentage of mycorrhizal colonization decreased ($R^2 = 0.9842$). Thus, it was concluded that soil P levels did not affect productivity and morphometric characteristics in forage peanut, but mycorrhizal colonization was impaired.

KEYWORDS: Arbuscular mycorrhizal fungus, symbiotic interaction, legume productivity

1 | INTRODUÇÃO

A rizosfera é a região do solo que está sob influência direta da presença das raízes, com características distintas. É a região onde ocorre a maior parte das interações entre micro-organismos e plantas (LYNCH, 1986).

As interações microbianas são expressas por fenômenos de antagonismo, competição ou sinergismo positivo ou negativo, que tem lugar, tanto no solo rizosférico como no rizoplano, constituindo uma parte dos fenômenos biológicos da rizosfera (MATSUMOTO, 2005). Estas interações são fundamentais, já que podem determinar o êxito ou o fracasso da introdução de micro-organismos no solo, os quais aplicados como inoculantes, podem ser utilizados tanto como biofertilizantes como no controle biológico de patógenos da raiz (bioinseticidas) (JEFFRIES et al., 2003).

Os níveis da interação microbiana são complexos e mudanças quantitativas e qualitativas na composição da comunidade microbiana do solo podem servir como importante e sensível indicador a curto e longo prazo na avaliação da saúde do solo. A análise da comunidade microbiana deveria envolver não somente a determinação da biomassa microbiana e a diversidade, mas também determinação do crescimento microbiano, distribuição, função e se possível, a natureza das interações entre as espécies (HILL et al., 2000).

Este grupo de micro-organismos são especializados e capazes de solubilizar minerais, que são essências para as plantas, apresentando uma porcentagem significativa na rizosfera. A translocação de nutrientes varia de acordo com a espécie

vegetal, podendo ser maior ou menor. Se estes nutrientes estiverem em baixas disponibilidades pode gerar competição entre as plantas e os micro-organismos (MOREIRA; SIQUEIRA 2002).

2 | FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (FMAS)

Um dos principais componentes da comunidade microbiana do solo é representado pelos fungos que formam associações simbióticas com as raízes de muitas plantas e são amplamente distribuídos nos mais diversos ambientes terrestres (HODGE, 2000).

Estes são conhecidos como fungos micorrízicos arbusculares (FMA), sendo os mais abundantes no grupo das endomicorrizas (SALLOUM, 2018). Uma estimativa sugere que existem entre 5000 a 6000 espécies de fungos micorrízicos (BRUNDRETT et al., 1996).

Estes fungos formam estruturas entre as células do córtex radial, denominadas vesículas, que estocam carbono e pode servir de propágulos. Também formam estruturas no interior das células corticais das raízes, denominadas de arbúsculos, são os principais sítios de troca de nutrientes minerais e carboidratos (açúcares) entre o fungo e a planta (HODGE, 2000).

Os efeitos benéficos dos fungos MA tem sido repetidamente demonstrado nas mais variadas condições e espécies vegetais. Paralelamente, tem-se desviado grande atenção para os processos fisiológicos envolvidos na tentativa de esclarecer os mecanismos responsáveis pelos efeitos da simbiose sobre o crescimento e nutrição da planta (MULETA, 2017).

Sendo capazes de melhorar o crescimento em solos pobres, maior tolerância a condições ambientais adversas, maior resistência à deficiência de água no solo (BROWNLEE et al., 1983), proteção das raízes contra o ataque de patógenos (SCHENCK et al., 1981), e maior eficiência na absorção de nutrientes (COOPER et al., 1984).

Plantas prontamente colonizadas por fungos micorrízicos arbusculares podem ser menos dependente dos fertilizantes fosfatados. Em espécies que formam simbiose com rizóbio têm demonstrado maior absorção de nitrogênio em plantas com micorrizas arbusculares, resultante do aumento da superfície de exploração do solo pelas hifas fúngicas (AMES et al., 1984).

O fósforo é, indubitavelmente, o mais importante nutriente envolvido na resposta de crescimento das plantas micorrizadas (SYLVIA; WILLIANS, 1992). Para os nutrientes de maior mobilidade no solo, como nitrato e sulfato, a contribuição extra das hifas dos fungos micorrízicos para sua absorção é muito limitada.

Um dos principais benefícios dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) à planta hospedeira está associado com a absorção de nutrientes. Expandindo a zona de absorção da raiz, pelo desenvolvimento de hifas que se ramificam, esses fungos

aumentam a área de superfície de contato com o solo, favorecendo a maior absorção de nutrientes como fósforo (BRESSAN; VASCONCELLOS, 2002), zinco e cobre (MARSCHNER; DELL, 1994), nitrogênio e potássio (GUPTA et al., 2002; BRESSAN; VASCONCELLOS, 2002). Em condições controladas os fungos micorrízicos arbusculares podem ser responsáveis pela absorção de cerca de 80% do P, 25% do N e Zn e 10% do K (MARSCHNER; DELL, 1994).

Os fungos MAs (micorrizas arbusculares) aumentam a absorção de nutrientes pelas plantas e favorecem a fixação de N_2 , cujo processo exige elevada quantidade de fósforo e molibdênio, principalmente. Leguminosas com dupla simbiose (*Rhizobium* e fungos MA) mostram maior nodulação, atividade da nitrogenase, concentração de leg-hemoglobina e teor de nitrogênio (BUGINSKY; RAMOS, 2018). De acordo com Meena et al. (2015) a dependência pode ser definida numericamente como a relação de peso da matéria seca entre indivíduos com micorrizas e indivíduos sem micorrizas, expressa em porcentagem. (POPE et al., 1983).

Em virtude das perturbações no ecossistema provocado pelo homem, que interrompe a ciclagem dos nutrientes, as micorrizas podem ser necessárias para recuperar e estabilizar as comunidades de plantas (PEREIRA et al; 2012).

Os FMAs são considerados elementos importantes em diversas situações ecológicas, como em recuperação de áreas erodidas e estabilização de dunas (PEREIRA et al., 2012). O interesse em se estudar essas inter-relações tem aumentado devido à crescente necessidade de métodos alternativos de manejo que propiciem incremento no crescimento vegetal e na produtividade, bem como controle de doenças, pragas e plantas invasoras, diminuindo as consequências de impacto ambiental e social acarretado pela utilização abusiva ou indiscriminada de insumos agrícolas (BARBOSA; PRADO, 1991).

3 | FÓSFORO

Elemento necessário para toda forma de vida, faz parte de biomoléculas como ácidos nucleicos e ATP (MOREIRA; SIQUEIRA 2002). Fosfolípidios são componentes estruturais primários das membranas que cercam células e organelas da planta, nestas células contém informações genéticas em forma de DNA, em moléculas de RNA, que contém P como componente integrante, guiando a síntese de proteínas (DANTAS JR, 2009).

O fósforo (P) junto com o nitrogênio (N) são fatores limitantes para a produção agrícola necessitando de grandes quantidades de aplicações desses elementos. A maior parte do P dos solos intemperizados dos trópicos, se encontram na forma inorgânica, necessitando de mais estudos biológicos (MOREIRA; SIQUEIRA 2002). Os solos com deficiência de fósforo ocupam 58% da área apropriada para agricultura no mundo. (EMBRAPA CERRADO, 2008).

A maioria das espécies forrageiras para regiões de clima tropical foram estudadas e selecionadas para se adaptarem e produzirem em solos de baixa fertilidade. Sendo essencial a adequada aplicação de adubos fosfatados para melhorar a composição mineral das plantas forrageiras, embora os resultados de pesquisa sejam inconsistentes. Todavia, a correta adubação das pastagens certamente proporcionará maior crescimento das plantas e maior produção de matéria seca (COSTA et al., 2009).

As plantas e micro-organismos absorvem P da solução do solo, os processos químicos abióticos e bióticos que controlam as transformações deste elemento e sua absorção, são importantes para a produtividade agrícola e para seu ciclo, havendo atuações diretas e indiretas de micro-organismo.

Os micro-organismos aumentam a disponibilidade de P e facilitam absorção e acessibilidade a este por vários mecanismos, as bactérias causam alterações biológicas na rizosfera e fisiológicas nas plantas, em especial nas raízes, o que resulta em melhor absorção de P. Em particular os fungos que realizam associações com as raízes, formando as micorrizas, aumentam a absorção de P através de mecanismos físicos (BRESSAN et al., 2001)

A falta de P para as plantas pode ser visualizada em folhas pequenas, escuras e em alguns casos, coloração púrpura de caules e folhas; as raízes podem ser mais longas e mais finas que o normal (BRESSAN; VASCONCELLOS, 2002).

4 | *Arachis pintoi*

Originário do Brasil, *Arachis pintoi* é uma leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro, hábito estolonífero, prostrado e lança estolões horizontalmente em todas as direções em quantidade significativa, cujos pontos de crescimento são bem protegidos do pastejo realizado pelos animais, apresenta grande produção de matéria seca de alto valor nutritivo é indicada tanto para formação de pastagens quanto para cobertura do solo em culturas perenes, podendo ainda ser utilizada como planta ornamental. (PEREIRA et al., 1991).

É uma espécie nativa dos cerrados Brasil, tem apresentado sobrevivência a períodos de seca por mais de quatro meses, para isso perde parte de suas folhas, reduzindo perdas por transpiração. Adaptada á solos ácidos e de baixa fertilidade, tendo alta capacidade de fixar nitrogênio, com alta produção de forragem e tolerante ao sombreamento (LINS et al., 2018).

Por estas características, destacam-se o seu alto potencial de produção animal por área em pastagens contendo esta leguminosa é uma realidade em áreas tropicais sem seca e em áreas com períodos de três a quatro meses de seca (LASCANO, 1994).

Segundo Lascano (1994), o valor nutritivo do *Arachis pintoi* é mais alto que a maioria das leguminosas tropicais de importância comercial, podendo ser encontrados

para a folha valores de 13 a 22% de proteína bruta (PB), 60 a 67% de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) e 60 a 70% de digestibilidade da energia bruta. Em razão de seu crescimento rasteiro e estolonífero, o amendoim forrageiro pode ser consorciado com gramíneas de crescimento vigoroso, desde que sejam adotadas práticas de manejo para reduzir a competição sobre esta leguminosa (LINS et al., 2018).

A consorciação de gramíneas com leguminosas resulta em aumento na qualidade e quantidade de forragem produzida pela gramínea, estudo dos FMAs em gramíneas e leguminosas forrageiras é particularmente importante porque a associação micorrízica beneficia a absorção de nutrientes pela planta. A pastagem é o principal componente da alimentação na pecuária (LADEIRA et al., 2002).

5 | MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Desenho Experimental

O experimento foi realizado em uma área de canteiro de mudas de *Arachis pintoi* cv Belmonte (BRA 031828) em propriedade localizada no município de Santo Antônio da Platina – PR. A fazenda situa-se em área localizada no terceiro planalto paranaense, na região do Norte Pioneiro, com altitude média de 520 metros (Latitude 23° 17' 31" Sul e Longitude 50° 04' 31" W-GR). O clima da região, segundo Köppen, é classificado do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22° C), e invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18° C), sem estação seca definida, com precipitação anual média entre 1400 a 1600 mm³.

As características do solo da área estudada foram, pH próximo a 5,0 e fósforo abaixo de 5,0 mg.dm⁻³ de solo. A área foi subdivididas em blocos ao acaso com quatro repetições com área de 2,25 m² (1,5 x 1,5) por repetição, e em canteiro de *Arachis* já estabelecido a mais de três anos. Trabalhou-se com uma adubação em superfície de 0, 30, 60, 120 e 240 kg de P₂O₅ por hectare, na forma de fosfato super simples (18% P₂O₅) após corte de nivelamento, avaliando-se as respostas á adubação após 90 dias de crescimento.

Foram avaliadas as alturas de dossel com utilização de régua graduada com 80 cm de comprimento. Para cada parcela, considerou-se a média da altura em 10 pontos diferentes dentro da mesma parcela. Além da altura do dossel, foram estudadas a produção de Matéria Seca (MS), porcentagem de folhas e comprimento dos ramos. Para determinação da MS, as amostras foram pesadas e secadas em estufa ventilada a 65° C por 96 horas.

A porcentagem de folhas na MS obteve-se pelo quociente entre a MS de folhas e MS total para as 15 hastes avaliadas. O comprimento da haste foi medida a partir de sua base até o último nó (meristema apical).

As amostras de solo rizosférico de *Arachis pintoii* foram coletadas da propriedade Estância Vovó Nena, situada no município de Santo Antônio da Platina - PR. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico de textura média e suavemente ondulado (EMBRAPA, 1999).

Uma área da propriedade foi subdividida em 10 parcelas, onde receberam adubação fosfatada de maneira inteiramente casualizado de 0, 30, 60, 120 e 240 kg/ha de P_2O_5 e plantadas com *Arachis pintoii*. E ainda foi coletada amostra de uma área de pastagem, comparando com áreas de adubação fosfatada, totalizando 24 amostras.

As coletas foram realizadas em outubro de 2006, e as análises da colonização micorrízica foram realizadas em quadruplicatas.

5.2 Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo Teste Tukey no nível de significância de 5% e análise por regressão linear de coeficientes do modelo estatisticamente significativo e maior R^2 (CANTERI et al., 2001).

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados não apresentaram diferenças ($p>0,05$) estatísticas entre os tratamentos para produção ($kg \cdot ha^{-1}$) de massa seca (MS), porcentagem de folha na MS, altura do dossel (cm) e comprimento dos ramos (cm) (Tabela 1).

P_2O_5 ($kg \cdot ha^{-1}$)	Massa seca ($kg \cdot ha^{-1}$)	% de folhas na MS	Altura dossel (cm)	Comprimento dos ramos (cm)
0	7197±914,7	52,3±12,7	17,25±8,6	17,5±7,5
30	7881±604,8	40,3±4,2	21,1±8,4	20,8±5,9
60	7103±1260,0	52,0±10,1	17,9±10,5	19,0±8,25
120	7650±1404,0	46,7±16,5	17,7±5,3	19,25±4,7
240	7347±439,0	49,7±3,1	20,6±8,5	22,2±9,1

TABELA 1 – Massa seca, porcentagem de folhas, altura do dossel, comprimento dos ramos de *A. pintoii* adubado em diferentes doses de fósforo (P_2O_5 na forma de Fosfato supersimples)

Os resultados observados foram similares aos de Silva et al. (2012), onde obtiveram produção de $7609 \pm 572 \text{ kg } ha^{-1}$ MS em *Arachis pintoii* com altura de dossel de 10 cm e $7587 \pm 673 \text{ kg } ha^{-1}$ MS com altura de dossel de 20 cm, e porcentagem de folhas no dossel também semelhantes, $54 \pm 8,54 \%$ para 10 cm de altura e $45,7 \%$ para 20 cm.

A colonização micorrízica na planta *Arachis pintoii* e a dose da adubação fosfatada de P_2O_5 apresentam uma correlação negativa significativa ($R^2=0,9842$). No

pasto a planta apresentou maior porcentagem de micorrização, o mesmo apresentado em área sem adubação. Na adubação de 30 kg ha⁻¹ de pentóxido de difósforo foi estatisticamente menor em relação ao pasto, culminando com a menor micorrização na adubação de 240 kg ha⁻¹ (figura 1).

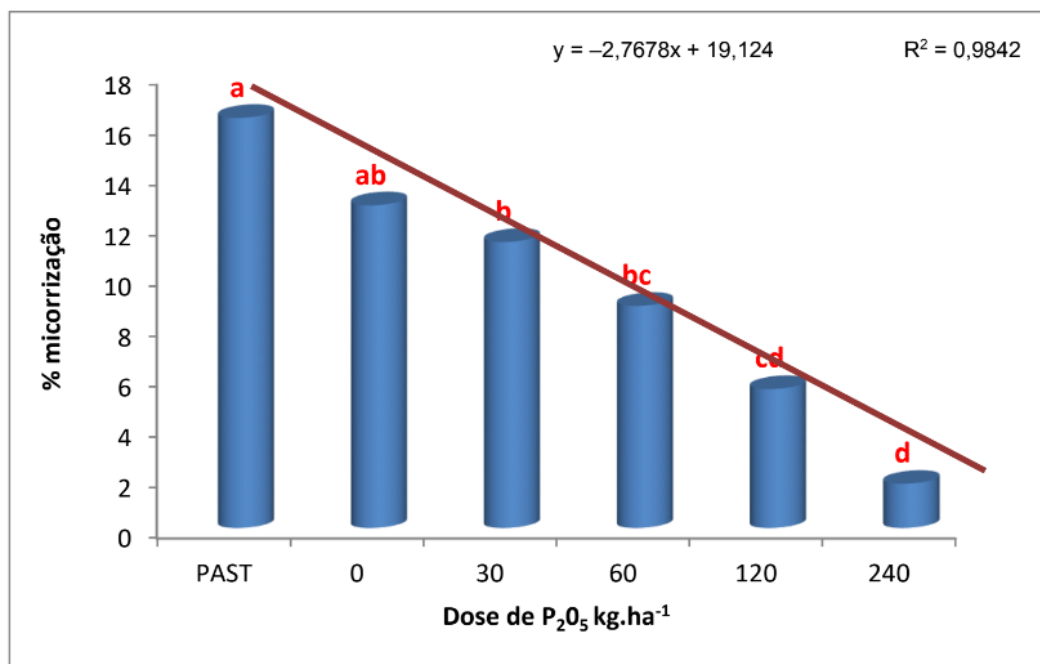


Figura 1. Porcentagem de micorrização em diferentes doses de adubação fosfatada (P₂O₅) kg ha⁻¹. [PAST= área de pastagem].

(Dados: C.V. 32,88. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si no nível de 5% de significância pelo teste Tukey).

Estes resultados estão de acordo com Buratti et al. (2007) onde estudos feitos com Tifton 85 demonstraram que altos teores do fósforo estão relacionados à baixa porcentagem de colonização micorrízica afetando negativamente a associação de FMs.

Segundo Moreira; Siqueira (2002), o decréscimo da colonização micorrízica com o aumento das doses de P pode ser explicado pela atividade de fosfatases nas raízes, a qual é baixa. Em consequência as lecitinas presentes nestas raízes ficam livres e liga-se a carboidratos do fungo micorrízico, inibindo o seu crescimento. Por outro lado, a biossíntese de fosfolípidos é aumentada e, como consequência, a permeabilidade celular, a exsudação radicular de açúcares e aminoácidos, a infecção e a colonização radicular são diminuídas. Doses mais elevadas de P aumentam a fotossíntese e a disponibilidade de assimilados para as raízes inibindo os propágulos do fungo micorrízico.

Os trabalhos realizados pela Embrapa Cerrados (2008) a adubação fosfatada pode ser mais eficiente para plantas com a micorriza, sendo que a micorriza não substitui a adubação fosfatada, mas aumenta a eficiência de utilização do P natural do solo e também do P adicionado pela adubação.

Em solos corrigidos com fonte de P pouco solúvel, estimula-se a colonização

dos FMA exóticos e a corrigidas com P solúvel inibi a colonização, mas fontes de P não interferem na colonização dos FMA autóctones, dados de trabalhos realizados na Universidade de Maringá (COSTA et al., 2002).

7 | CONCLUSÃO

Nas condições deste estudo, a adubação fosfatada não influenciou na produtividade e nos parâmetros morfométricos do amendoim forrageiro, contudo diminuiu a porcentagem de micorrização com o aumento da dose de P_2O_5 utilizada. Assim é possível concluir que, a capacidade produtiva do amendoim forrageiro em solos ácidos e/ou com baixa disponibilidade de P, pode estar associada à simbiose com os fungos micorrízicos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. C. A.; PRADO, M. C. G. Quantitative analysis of the growth of *Parkinsonia aculeata* L. in a greenhouse. *Phyton. Revista Internacional de Botânica Experimental*, Vicent-Lopez – Argentina, Buenos Aires, v.52, n.1, p. 17-26. 1991.

BRESSAN, W.; VASCONCELLOS, C. A. Alterações morfológicas no sistema radicular do milho induzidas por fungos micorrízicos e fósforo. *Pesquisa agropecuária brasileira* vol.37, n.4, Brasília, 2002.

BROWLEE, C.; DUDDRIDGE, J. A.; MALIBARI, A.; READ, D. J. The structure and function of mycelial systems of ectomycorrhizal roots with especial reference to their role in forming inter-plant connections and providing pathways for assimilate and water transport. *Plant and soil*. The Hague 71:433-43. 1983.

BRUNETT, M.C.; BOUGHER, N.; DELL, B.; GROVE, T.; MALAJCZU, N. *Working with mycorrhizas in forest and agriculture*. Gamberra, Austrália, ACIAR, Pirie, 374p. 1996.

BUGINSKY, C.; RAMOS, L. Situación de las legumbres en Chile: Una mirada agronómica. *Ver. Chil Nutr.*, 45(S): 21-31, 2018.

BURATTI, J. V.; ANTONOW, G.; LIBARDONI, J. B.; BATTAGLIN, R. F.; QUADROS, V. J.; FERNANDES, S. B. V; Fungos micorrízicos nativos sob diferentes situações de fertilidade em tifton 85 (*Cynodon dactylon*); **XVI Congresso de Iniciação Científica**, UFPel, 2007.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

COOPER, K. M. Physiology of VA mycorrhizal associations. In: POWELL, C. L. & BAGYARAJ, D. J. - **VA micorriza**. Boca Raton. CRC Press, p. 155-80, 1984.

COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A. Resposta de *Brachiaria humidicola* á níveis de potássio. *Pubvet*, v. 3, n. 11, p. 1-6, 2009.

COSTA, T. A.; PINTRO, J. C.; SILVA, E. S.; COSTA, S. M. G. Influência da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares, da acidez do solo e de fontes de fósforo no crescimento do milho. *Acta Sci.*

Agron., Maringá, v. 24, n. 5, p. 1583-1590, 2002.

DANTAS JÚNIOR, E. E. Efeito a adubação silicatada e lâminas de irrigação na cultura do milho. Dissertação de Mestrado, Campina Grande, 96 p., 2009.

EMBRAPA CERRADOS. Micorrizas aumenta a produtividade das plantas e a deficiência dos insumos. <Disponível em: www.cpac.embrapa.br/tecnologias/micorrizas.html> acesso em 23 de maio de 2008.

GUPTA, R.; KUMAR, P. **Mycorrhizal plants in response to adverse environmental conditions**. In: MUKERJI, K.G.; CHAMOLA, B.P.; SINGH, J. ed. *Mycorrhizal biology*. New York: Klumer Academic/Plenum, p. 67-84, 2000.

HILL, G. T.; MITKOWSKI, N. A.; ALDRICH-WOLFE, L.; EMELE, L. R.; JURKONIE, D. D.; FICKE, A.; MALDONADO-RAMIREZ, S.; LYNCH, S. T.; NELSON, E. B. Methods for assenssing the composition and diversity of soil microbial communities. **Applied Soil Ecology**, v.15, p. 25-36, 2000.

HODGE, A.; ROBINSON, D.; FITTER, A. H. An arbuscular mycorrhizal inoculation enhances root proliferation in, but not nitrogen capture from, nutrient rich patches in soil. **New Phytologist**, Oxford, v. 154, n. 3, p. 575-584, 2000.

JEFFRIES, P.; GIANINAZZI, S.; PEROTTO, S.; TURNAU, K.; BAREA, J. M. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. **Biology and Fertility of Soil**, 37, 1–16, 2003

LADEIRA, M. M.; RODRIGUES, N. M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. de O. S.; BRITO, S. C.; SÁ, L. A. P. de. Avaliação do feno de *Arachis pintoi* utilizando o ensaio de digestibilidade *in vivo*; **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6. Viçosa, 2002.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B (Eds). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Colômbia: CIAT, p.109-121, 1994.

LINS, T.; REIS, R.; BALBINOT, E.; MELO, A.; FERRAZ, S.; PADILHA, F.; MACIEL, A.; SOUSA, F.; MARTINS, G.; WACHEKOWSKI, G. Percentage of leaves and neutral detergent fiber content of the Mombaça grass cultivated in a crop-livestock-forest integration system in the Amazon region. **Journal of Animal Science**, 96:3, pp. 225, 2018.

LYNCH, J. M.; **Biotecnologia do solo**; Manole, 1986.

MARSCHNER, H.; DELL, B. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 159, n. 1, p. 89-102, 1994.

MATSUMOTO, L. S.; Avaliação do Impacto dos Agentes do Controle Biológico Sobre os Grupos Funcionais de Microrganismo do Solo e Desenvolvimento da Soja (*Glycine max*); **Tese de Doutorado**. Universidade de Londrina, Londrina, p.1-72, 2005.

MEENA, R. S.; YADAV, R. S.; MEENA, H.; KUMAR, S.; MEENA, Y.K.; SINGH, A. Towards the current need to enhance legume productivity and soil sustainability worldwide: A book review. **Journal of Cleaner Production**, 104: 513-515. 2015.

MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica Do Solo**. UFLA, 2002.

MULETA, D. **Legume response to arbuscular Mycorrhizal fungi inoculation in Sustainable Agriculture**. In *Microbes for Legume Improvement*, 227-260. 2017.

PEREIRA, J.M.; REZENDE, C. DE P.; MORENO-RUIZ, M.A. Desenvolvimento e Adoção do Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi*) Cultivar Belmonte. **Pesquisadores da CEPLAC - Centro de**

Pesquisas do Cacau, 1991.

PEREIRA, S. M. P.; HADDAD, L. S. M.; BAZZOLLI, D. M. S.; KASUYA, M. C. M. Micorriza arbuscular e a tolerância das plantas ao estresse. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** 36(6) Viçosa Nov./Dec. 2012

POPE, P. E.; CHANEY, W. R.; RHODERS, J. D.; WOODHEAD, S. H. The mycorrhizal dependency of four hardwood tree species. **Canadian journal of botany**, Ottawa, 61 :412-7, 1983.

SALLOUM, M. S. Conocimiento de las bases fisiológicas, bioquímicas, y moleculares de la colonización en la simbiosis hongos micorrizicos arbusculares- soja domesticación vs no domesticación. **Tese de doutorado**. pp.153, 2018.

SCHENCK, N. C. Can mycorrhizae control root disease? **Plant disease**, St. Paul, 65(3): 230-4, 1981.

SILVA, M. A., BERBER, R. C. A., BONA FILHO, A., PIZARRO, E. A.J., MUNHOZ, A.L., SILVEIRA, F.H.R. CAVALHEIRO, T., FURINI, P.M. Morfometria do amendoim forrageiro em diferentes estágios de desenvolvimento. **Comunicata Scientiae**, 3(2): 130-133, 2014.

SILVA, M. P. Amendoim Forrageiro-*Arachis pintoi* – In: **Fauna e Flora do Cerrado**, Campo Grande, Novembro 2004.

SYLVIA, D. M.; S. E. WILLIAMS. **Vesicular-arbuscular mycorrhizae and environmental stress**, p.101-124. In G. J. Bethlenfalvay & R. G. Linderman (Ed.). *Mycorrhizae in Sustainable Agriculture*. Soil Science Society of America, Madison. 240 p, 1992.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Tayronne de Almeida Rodrigues - Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>.

João Leandro Neto - Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>.

Dennyura Oliveira Galvão - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-332-3

