

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
LÍDIA FERREIRA MORAES  
FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA  
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO  
DA PESQUISA CIENTÍFICA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
NA AGRONOMIA  
2**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
LÍDIA FERREIRA MORAES  
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA  
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO  
DA PESQUISA CIENTÍFICA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
NA AGRONOMIA  
2**

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Lídia Ferreira Moraes  
Fabiola Luzia de Sousa Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0376-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.760222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabiola Luzia de Sousa Silva



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A BIOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE PESCADO**

Fabiola Helena dos Santos Fogaça

Antônio Marques


Ricardo N. Alves

Ana L. Maulvault

Vera L. Barbosa

Patrícia Anacleto


Maria L. Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **SISTEMA ANFIGRANJA PARA PRODUÇÃO DE RÃS**

Eduardo Pahor-Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062>

### **CAPÍTULO 3..... 20**

#### **CHANGES IN THE CHEMICAL QUALITY OF PINK PEPPER FRUITS DURING STORAGE**

Ygor Nunes Moreira


Talis da Silva Rodrigues Lima

Isabela Pereira Diegues

Diego de Mello Conde de Brito

Pedro Corrêa Damasceno-Junior

Marco Andre Alves de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063>

### **CAPÍTULO 4..... 35**

#### **DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA**


Glaucia Cristina Ferri

Alessandro Lucca Braccini

Renata Cristiane Pereira

Silas Maciel de Oliveira

Alvadi Antônio Balbinot Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064>

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO MITIGADORAS DOS EFEITOS DO DÉFICIT HÍDRICO EM PLANTAS**


Roberto Cecatto Júnior

Lucas Guilherme Bulegon

Vandair Francisco Guimarães

Rodrigo Risello


Athos Daniel Fidler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223065>

**CAPÍTULO 6..... 74**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Herbert Moraes Moreira Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223066>


**CAPÍTULO 7..... 81**

FERMENTAÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL E ECONÔMICA DA ATIVIDADE CAFEEIRA

Amara Alice Cerqueira Estevam

Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira

Gabriel Henrique Horta de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223067>

**CAPÍTULO 8..... 95**

EFEITO CLONAL SOBRE O ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MURUCIZEIRO

Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Jennifer Carolina Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223068>

**CAPÍTULO 9..... 100**

DINÂMICA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-PLANTADORA DE CANA

Victor Augusto da Costa Escarela

Rodrigo Silva Alves

Thiago Orlando Costa Barboza

José Augusto Neto da Silva Lima

Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223069>

**CAPÍTULO 10..... 105**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Gabriel Pinheiro Silva

Eduardo Mamoru Takakura

Adrielly Costa Souza

Dênmore Gomes de Araújo

Marcos André Piedade Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230610>


**CAPÍTULO 11..... 117**

IMPACTO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA SOBRE O CONTROLE DE

## DOENÇAS FOLIARES EM CULTIVARES DE TRIGO

Gustavo Castilho Beruski

André Belmont Pereira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230611>

## **CAPÍTULO 12..... 130**

### LA PLURIACTIVIDAD CARACTERISTICA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230612>

## **CAPÍTULO 13..... 150**

### PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI POR *TRICHODERMA* sp. E FERTIACTYL GZ®

Maria Luiza Brito Brito

Tamirys Marcelina da Silva


Klayver Moraes de Freitas

Roberto Augusto da Silva Borges

Danielle Pereira Mendonça

Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

Gledson Luiz Salgado de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230613>

## **CAPÍTULO 14..... 157**

### CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Jessivaldo Rodrigues Galvão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Odete Kariny Souza Santos

Vanessa Melo de Freitas


Victor Hugo Tavares

Valdecyr da Costa Rayol Neto

Matheus Vinícius da Costa Pantoja

Naiane Franciele Barreira De Melo

Joel Correa de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230614>

## **CAPÍTULO 15..... 172**

### AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X EM SUCO DE UMBU OBTIDO POR CO-CRISTALIZAÇÃO

Milton Nobel Cano-Chauca


Claudia Regina Vieira

Kelem Silva Fonseca

Marcos Ferreira dos Santos

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Heron Ferreira Amaral  
Livia Aparecida Gomes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230615>

**CAPÍTULO 16..... 179**

**SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELÃO E MELANCIA**


Amália Santos da Silva Veras  
Antonio Emanuel Souta Veras  
Aldenice Oliveira Conceição  
João Ítalo Marques Carvalho  
Valdrickson Costa Garreto  
Daniela Abreu de Souza  
Fabiola Luzia de Sousa Silva  
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230616>

**CAPÍTULO 17..... 187**

**ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA**

Rogério Alessandro Faria Machado  
Salette Lúcia Cótica Chapla  
Marlus Eduardo Chapla  
Márcio Roggia Zanuzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230617>

**CAPÍTULO 18..... 200**

**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA MÁQUINA SEMBRADORA  
AGROFORESTAL AUTOMATIZADA**

Lizardo Reina Castro  
Belisario Candia Soto  
Fernando Reyes  
Eduardo Peña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230618>

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 212**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 213**

# CAPÍTULO 14

## CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 10/05/2022

**Naiane Franciele Barreira De Melo**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/5700555888530272>

**Jessivaldo Rodrigues Galvão**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/0013591065769741>

**Joel Correa de Souza**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/2582560760025598>

**Ismael de Jesus Matos Viégas**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/5645151005844327>

**Odete Kariny Souza Santos**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/2742145914416394>

**Vanessa Melo de Freitas**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/8162153940687277>

**Victor Hugo Tavares**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/5313179818257121>

**Valdecyr da Costa Rayol Neto**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/2905228575990254>

**Matheus Vinícius da Costa Pantoja**

Universidade Rural da Amazônia  
Belém – PA

<http://lattes.cnpq.br/0852406035628939>

**RESUMO:** Plantas de *Pueraria phaseoloides* L., com dois a oito anos de idade utilizadas como cobertura do solo em plantações de dendezeiros (*Elaeis guineenses* Jacq.), cultivadas em latossolo amarelo distrófico na ecorregião de Tailândia, Estado do Pará do híbrido comercial Tenera (Dura x Psífera), pertencentes à Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Correspondente a cada palmeira coletou-se uma amostra da leguminosa a diferentes idades da cobertura verde e morta, objetivando determinar a produção de matéria seca, concentração e o conteúdo de nutrientes. Os principais resultados mostraram que a produção de matéria seca da phaseoloides diminuiu consideravelmente com o decorrer dos anos, atingindo a *Pueraria phaseoloides* valores muito baixos no oitavo ano. O peso da matéria seca da cobertura morta da leguminosa foi superior ao da cobertura verde. As concentrações de macronutrientes na *Pueraria phaseoloides* apresentaram variações com a idade, tanto na cobertura verde quanto na cobertura morta, enquanto as K, somente K da concentração parte verde e Cl em nenhuma das partes. A ordem relativa da concentração dos macronutrientes

na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides* foi N>K>Ca>Mg>P>S e na cobertura morta N>Ca>Mg>K>S>P. O conteúdo dos nutrientes com exceção do Mn e Cu na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*, reduziu com o decorrer dos anos. O conteúdo dos nutrientes N, P, Ca, Mg, S, foram maiores na cobertura morta da *Pueraria phaseoloides*, enquanto os de K e Cl na cobertura verde. Os macronutrientes mais acumulados na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides* foi o nitrogênio, seguido do potássio, cálcio, magnésio, fósforo e enxofre, enquanto na cobertura morta foi o nitrogênio, cálcio, magnésio, potássio, enxofre e fósforo. A extração total dos nutrientes pela *Pueraria phaseoloides*, reduziu com o decorrer dos anos. A ordem da extração total dos macronutrientes pela *Pueraria phaseoloides* foi N>Ca>K>Mg>P>S.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leguminosa, Nutrientes, cobertura verde, cobertura morta.

## GROWTH, CONCENTRATION AND CONTENT OF MACRONUTRIENTS IN *Pueraria phaseoloides* L., AND THEIR EFFECTS ON DEVELOPMENT IN A DYSTROPHIC YELLOW LATOSOL

**ABSTRACT:** Plants *Pueraria phaseoloides* L used as ground cover in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) ), belonging to Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Corresponding to each palm, a legume sample was collected at different ages of green and dead cover, aiming to determine the dry matter production, concentration and nutrient content. The main results showed that the dry matter production of phaseoloides decreased considerably over the years, reaching *Pueraria phaseoloid* very low values. The dry matter weight of legume mulch was higher than that of green cover. The macronutrient concentrations in *Pueraria phaseoloides* showed variations with age, both in the green cover and in the mulch, while the K, only K of the green part concentration and Cl in none of the parts. The relative order of macronutrient concentration in the green cover of *Pueraria phaseoloides* was N>K>Ca>Mg>P>S and in the mulch N>Ca>Mg>K>S>P. The content of nutrients with the exception of Mn and Cu in the green cover of *Pueraria phaseoloides*, reduced over the years. The content of nutrients N, P, Ca, Mg and S were higher in the mulch of *Pueraria phaseoloides*, while K and Cl in the green cover. The most accumulated macronutrients in the green cover of *Pueraria phaseoloides* was nitrogen, followed by potassium, calcium, magnesium, phosphorus and sulfur, while in the mulch it was nitrogen, calcium, magnesium, potassium, sulfur and phosphorus. The total extraction of nutrients by *Pueraria phaseoloides* reduced over the years. The order of total macronutrient extraction by *Pueraria phaseoloides* was N>Ca>K>Mg>P>S.

**KEYWORDS:** Legumes, nutrients, green mulch, mulch.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nas condições tropicais onde predominam alta pluviosidade e temperatura elevada, são grandes as vantagens de se proteger o solo com plantas de coberturas, as quais reduzem os riscos à erosão, melhoram as propriedades físicas e químicas do solo, e ainda evitam o estabelecimento de plantas daninhas nas áreas de cultivo que competem com as culturas em água e nutrientes. As plantas mais utilizadas como cobertura do solo são as leguminosas que associadas ou não a outras culturas, tem oferecido resultados mais

satisfatórios na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Dentre as leguminosas forrageiras introduzidas e avaliadas no Pará, destacam-se as espécies *Pueraria phaseoloides* por apresentarem boa produção de matéria seca resistência a doenças e excelente produção de sementes (AZEVEDO, et al., 1992).

A leguminosa mais utilizada como planta de cobertura do solo nos plantios racionais de seringueira, dendezeiro e coqueiro na Amazônia, é a *Pueraria phaseoloides*, vulgarmente conhecida como “kudzu tropical”. Esta leguminosa, originária das Índias, é cultivada na maioria dos países tropicais, principalmente como planta de cobertura, adubo verde e forragem Experimentos realizados indicam que essa leguminosa se adapta com facilidade a diferentes tipos de solo e clima, resiste à seca não muito prolongada, produz sementes viáveis, e é de fácil estabelecimento, produzindo de 35 a 50 toneladas de massa verde por hectare.

O uso desta leguminosa, além de proporcionar lucratividade pelo fato de adicionar nutrientes ao solo, principalmente nitrogênio, contribuindo com isso na redução dos custos com adubações nas plantações, ajuda também na recuperação de áreas degradadas como consequência da agricultura itinerante praticada na região amazônica Apesar da *Pueraria phaseoloides* ser a leguminosa mais tradicionalmente utilizada como cobertura do solo nas culturas perenes da Amazônia, há carência de resultados de pesquisas sobre o seu comportamento no que diz respeito ao crescimento, concentração e quantidade acumulada de nutrientes com o decorrer dos anos. Portanto, há necessidade de estudos para se determinar qual é a contribuição efetiva dessa leguminosa como fornecedora de nutrientes ao solo para benefício dos plantios dessas culturas, mais especificamente no caso, para o cultivo do dendezeiro. Esse conhecimento é indispensável nos programas de adubação, pois poderá propiciar uma economia substancial na aplicação de fertilizantes, principalmente de nitrogênio. Tendo-se por base essas considerações foi realizado o presente trabalho que teve como objetivos analisar o crescimento da *Pueraria phaseoloides*, através da cobertura verde e morta, em diferentes idades e determinar a concentração e conteúdo de macro e micronutrientes, na cobertura verde e morta em função da idade.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As plantas de *Pueraria phaseoloides* L. foram coletadas em plantações de dendezeiros do híbrido comercial Tenera (Dura x Psifera), pertencentes à Companhia Real Agroindustrial, localizada no município de Tailândia – Pará. A CRAI, situa-se ao nordeste do Estado do Pará entre as coordenadas geográficas 2°.00 e 4 “.00’S de latitude sul e - 50 “.00 e 48 “.00 de longitude WGR, entre os rios Mojú e Acará.

O clima é mesotérmico e úmido, do tipo Ami de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26°C e umidade relativa do ar em torno de 85%. A média anual de precipitação é de 2.300 mm (Bolfe e Batistella, 2012). Caracteriza-se como clima

tropical chuvoso sem variação térmica estacional apresentando total pluviométrico anual elevado, com mês menos chuvoso inferior a 60mm e com moderado período de estiagem.

No período de 1983 a 1991, foi feito trabalho de campo e tomada de dados, a temperatura média anual foi de 26°C e as média das temperaturas mínimas máximas foram de 21°C a 32,5°C, respectivamente. A média da umidade relativa do ar nesse período foi de 83%. Os solos que predominam na área de acordo com o levantamento efetuado por DOS REIS et. al. (2012) pertencem ao grupo dos Latossolos Amarelos.

Nas plantações de dendezeiros da CRAI, como cobertura do solo é utilizada a leguminosa *Pueraria phaseoloides*, cujo plantio é realizado à lanço após o preparo da área com sementes não inoculadas, à base de 1 kg/ha. Coletou-se uma amostra da leguminosa da cobertura verde e morta, utilizando-se um quadrado de madeira de 0,50m x 0,50m, com uma área útil de 0.25m<sup>2</sup>. Foram retiradas amostras compostas de solo das entrelinhas de plantio, para cada idade da *Pueraria*, no ano de 191 (época da coleta das plantas) na profundidade de 30 cm. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e remetidas para o laboratório.

As determinações dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S.) foram realizadas no laboratório de plantas do Departamento de Solos da ESALQ, seguindo-se os métodos descritos em SARRUGE & HAAG (1974). O nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl; o fósforo por colorimetria utilizando o método do vanado - molibdato de amônio; o potássio, cálcio, magnésio, cobre, manganês e zinco, por espectrofotometria de absorção atômica. O enxofre por espectrofotometria de absorção atômica, método indireto, via bário. O boro foi determinado pelo método de azometina H. O cloro foi analisado na Embrapa Amazônia Oriental, titulação com nitrato de prata, segundo método indicado pelo I.R.H.O. (1980).

O delineamento experimental foi considerado como inteiramente casualizado com 4 repetições. Obtida significância na análise de variância, usou-se o teste de Tukey ao nível de 5% para comparação das médias. As variáveis utilizadas para avaliar os tratamentos, foram: peso de matéria seca, concentração e conteúdo na parte verde e morta de macro e micronutrientes. O conteúdo acumulado de nutrientes na *Pueraria phaseoloides* para cada idade, foram estimadas, multiplicando-se as concentrações dos elementos pelos valores de matéria seca.

Os cálculos da produção de matéria seca (t/ha) foram feitos descontando-se os espaços limpos deixados ao redor das plantas (coroamentos) e a densidade de 143 palmeiras por hectare. Deste modo, para o primeiro e segundo anos o coroamento foi de 1,50 m de raio, para o terceiro ano 2,00 m de raio e do quarto ao oitavo ano 2,50 m de raio. Revelada a significância do teste F. realizou-se o desdobramento para as equações até o sexto grau, referente às variáveis peso da matéria seca e quantidade total acumulada de nutrientes. Para selecionar as equações que melhor explicavam os resultados, utilizou-se além do teste F, o coeficiente de determinação das regressões.



### 3 | RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados referentes à produção da matéria seca da cobertura verde, morta e total da *Pueraria phaseoloides* encontram-se na Tabela 5. A comparação entre as médias através do teste de Tukey, mostrou que a produção da matéria seca em todas as partes, diminui consideravelmente com valores o decorrer dos anos, atingindo mais altos no segundo ano de 5,78 kg/ha na parte da cobertura verde, 17,39kg/ha na parte morta e de 23,17 t/ha no peso total. As menores produções de matéria seca foram observadas no sétimo e oitavo anos. A redução no peso total da cobertura morta do segundo para o sétimo e oitavo anos foi de 11,56 vezes e 14,85 vezes, respectivamente. O peso da matéria seca da cobertura morta da leguminosa foi superior ao da cobertura verde em todos os anos, sendo que o ápice dessa superioridade foi de até 5,6 vezes no quarto ano.

Os resultados da produção de matéria seca obtidos no presente trabalho, foram inferiores aos encontrados por LAGUNES RIVERA (2019), nas regiões tropicais do México. Comparando-se a produção de matéria seca obtida pelo NICODEMO (2015), em Anhembi-SP, na *Pueraria phaseoloides* verifica-se claramente que o conteúdo de matéria seca diminui com a idade.

Idade (anos)	Matéria seca (t/ha)		
	Cobertura verde	Cobertura morta	Total
2	5,78 a	17,39 a	23,47 a
3	3,45 b	13,78 b	17,23 b
4	1,79 c	10,05 c	11,84 c
5	1,41 cd	5,04 d	6,45 d
6	1,22 cd	3,42 e	4,64 d
7	0,65 cd	1,35 f	2,00 e
8	0,30 d	1,26 f	1,56 e

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ao nível 5% pelo Teste de Tukey

Tabela 1 – Produção de matéria seca na cobertura verde, morta e total da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

A explicação mais provável para essa diminuição de matéria seca na *Pueraria phaseoloides* com a idade e as diferenças encontradas, é a diferença no manejo das culturas, às condições edafoclimáticas das regiões, e também, a um maior sombreamento da área proporcionado pelas culturas, no caso da Malásia e do dendezeiro no Brasil - Pará, ocasionando o raleamento e com o decorrer das idades o desaparecimento dessa leguminosa, dando lugar ao predomínio das gramíneas.

Os resultados das concentrações de nitrogênio da cobertura verde e morta da

*Pueraria phaseoloides* em função da idade e as respectivas indicações das diferenças significativas são apresentadas nas Tabelas 2 e 3 e uma melhor visualização dos resultados na Figura 1. Verifica-se que as concentrações de nitrogênio na parte verde da *Pueraria phaseoloides* variaram de 2,16 a 2,56% e foram mais altas do que na parte morta, cuja faixa foi de 1,41 a 1,90%, o que é perfeitamente aceitável devido a mineralização realizada pelos organismos na parte morta e também devido a alta mobilidade do nitrogênio na planta transloucando-se para as partes em crescimento. Na cobertura verde a concentração de nitrogênio aumentou até o sexto ano para posteriormente diminuir no sétimo e oitavos anos, enquanto na parte morta, onde as variações foram maiores, provavelmente devido às atividades dos microrganismos, as concentrações mais elevadas ocorreram no segundo, sexto, sétimo e oitavo anos.

Idade (anos)	Macronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
2	2,16 c	0,11 c	2,01 b	1,21 b	0,17 d	0,05 ab
3	2,26 c	0,11 c	1,39 d	1,49 a	0,19 d	0,04 b
4	2,36 bc	0,13 c	1,58 c	1,24 b	0,20 d	0,06 ab
5	2,56 ab	0,11 c	1,15 e	1,48 a	0,23 bc	0,05 ab
6	2,62 a	0,12 c	0,60 f	1,49 a	0,27 a	0,05 ab
7	2,24 c	0,18 b	1,35 d	1,22 b	0,26 ab	0,07 a
8	2,36 bc	0,26 a	1,79 b	1,20 b	0,18 d	0,07 a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ai nível 5% pelo Teste de Tukey

Tabela 2 – Concentração (%) de macronutrientes da cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade

Idade (anos)	Macronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
2	1,90 a	0,07 cb	0,24 a	2,00 b	0,24 a	0,05 c
3	1,68 bc	0,08 cb	0,16 a	2,24 a	0,23 a	0,10 ab
4	1,60 cd	0,09 b	0,16 a	1,74 c	0,17 b	0,08 ab
5	1,41 d	0,05 c	0,13 a	1,47 d	0,25 a	0,07 bc
6	1,70 abc	0,07 cb	0,11 a	1,36 de	0,16 b	0,10 ab
7	1,81 abc	0,06 cb	0,13 a	1,21 e	0,13 b	0,09 ab
8	1,85 ab	0,13 a	0,12 a	1,21 e	0,23 a	0,07 bc

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ai nível 5% pelo Teste de Tukey

Tabela 3 – Concentração (%) de macronutrientes da cobertura verde morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

Segundo (PEREIRA), a pueraria pode ser utilizada na proteção e recuperação do solo e como adubação verde, apresentando grande capacidade de fixação de nitrogênio com cerca de 130 kg/ha/ano. Percebe-se, que a concentração do elemento obtida nesta pesquisa, em ambas as coberturas, encontra-se aquém da faixa estabelecida pelo pesquisador citado, o que pode evidenciar uma carência oculta. A mais provável explicação para esse fato é que, nas condições de campo, há uma série de fatores limitantes como, por exemplo, a baixa fixação de nitrogênio, já observada nas condições da Amazônia, que é causada pela utilização de sementes de *Pueraria phaseoloides* não inoculadas com estirpes de *Rhizobium* e, também, pelo baixo teor de fósforo na maioria dos solos, como o do presente trabalho.

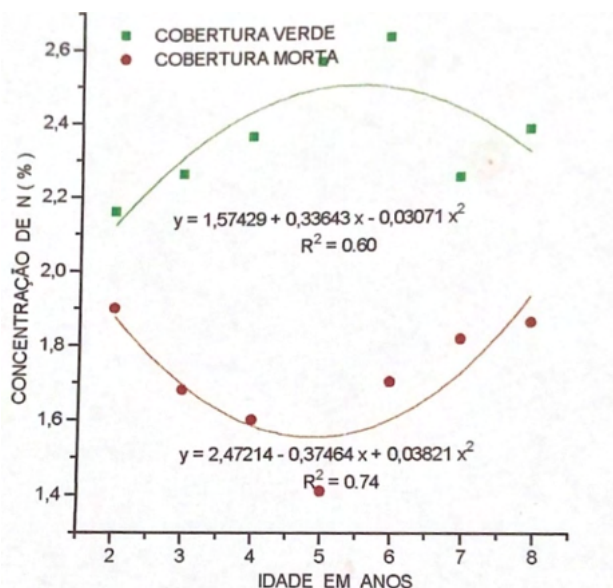


Figura 1 – Concentração de nitrogênio na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

A equação de regressão que melhor se ajustou à variação dos teores de nitrogênio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade, foi a quadrática.

Nos resultados da concentração média do fósforo das coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* (figura 2 e 3), observou-se variação na concentração de fósforo, com exceção do quinto até o sétimo anos da parte morta, e no segundo, terceiro e quinto anos, da parte verde, onde os valores foram iguais. Os teores de fósforo na cobertura verde foram superiores aos obtidos na cobertura morta, em todos os anos, em função da translocação do fósforo para as partes novas da planta. Os teores na cobertura verde variaram de 1,1 g/kg a 2,6 g/kg e, na morta, de 0,5g/kg a 1,3 g/kg. A maior concentração,

tanto na parte verde quanto na parte morta, foi no oitavo ano, com 2,6 g/kg e 1,3 g/kg, respectivamente, demonstrando a crescente demanda desse elemento no oitavo ano pela leguminosa.

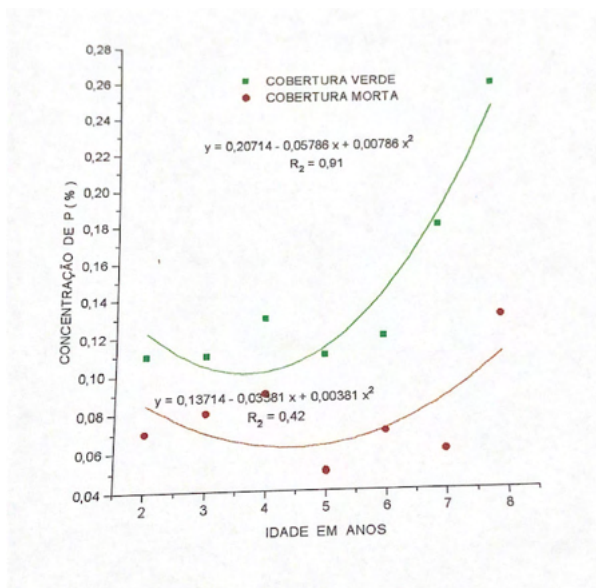


Figura 2 – Concentração de fósforo na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

A faixa ótima da concentração de fósforo para *Pueraria phaseoloides* determinada por SHORROCKS (1964), em condições de casa de vegetação, utilizando solução nutritiva e tendo como substrato areia, variou de 4g/kg a 4,5 g/kg de fósforo, sendo que a deficiência moderada seria 1,3g/kg e a aguda de 1 g/kg. Pelos resultados da concentração de fósforo obtidos nesta pesquisa, depreende-se que todos os valores se encontram abaixo da faixa estabelecida pelo referido pesquisador e, de modo geral, mais próximos da faixa de deficiência. Essa baixa concentração de fósforo vem ratificar o que já foi discutido com relação às baixas concentrações de nitrogênio.

As concentrações de fósforo encontradas por COSTA (2012) são bastante semelhantes às obtidas no oitavo ano na presente pesquisa. Pelos resultados das concentrações de fósforo nas diferentes partes e idades do plantio percebe-se que, ao contrário do que aconteceu com o nitrogênio, os teores de fósforo, de um modo geral, nos primeiros anos não sofreram muita flutuação, tanto na cobertura verde quanto na morta, para, depois, a partir do sexto (cobertura verde) e sétimo (cobertura morta), terem um acréscimo muito grande, o que demonstra que a concentração do elemento aumentou com o transcorrer dos anos, possivelmente devido às raízes explorarem um maior volume de solo e pela melhoria na solubilização do fósforo.

A equação de regressão que melhor explicou a variação dos teores de fósforo nas coberturas verde e morta da leguminosa em função da idade foi a do segundo grau.

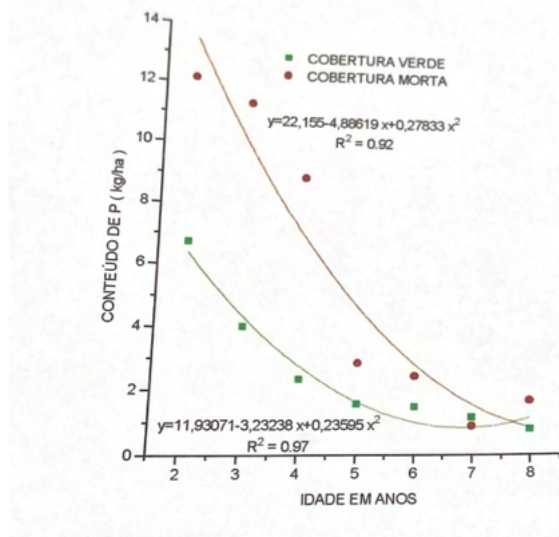


Figura 3 – Conteúdo de fósforo na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

Os resultados da concentração média de potássio nas coberturas verde e morta na *Pueraria phaseoloides* mostram que ocorreram variações com o decorrer dos anos, porém somente na cobertura verde. A exemplo do nitrogênio e do fósforo, houve maior concentração de potássio na parte verde, atingindo valores até 19 vezes superiores aos teores obtidos na cobertura morta. Os teores de potássio na parte verde da leguminosa variaram de 6,0 g/kg a 20,1 g/kg sendo o mais alto no segundo ano para, posteriormente, diminuir com a idade, porém sem obedecer à ordem cronológica.

A concentração ótima de potássio para *Pueraria phaseoloides*, segundo SHORROCKS (1964), encontra-se na faixa de 15 g/kg a 23 g/kg de potássio, a deficiência moderada de 6g/kg e a aguda de 4 g/kg. De acordo com os teores de potássio obtidos neste trabalho, constata-se que os da cobertura morta encontram-se abaixo da deficiência aguda, enquanto os da cobertura verde, correspondentes ao segundo, quarto e oitavo anos, estão contidos na faixa ótima, e os demais acima da deficiência moderada. Essa baixa concentração de potássio pode ser consequência dos altos teores de cálcio na *Pueraria phaseoloides*, ocorrendo a inibição competitiva entre os dois nutrientes. Na cobertura morta os baixos teores são devidos à translocação do potássio para as partes mais novas da planta e à alta solubilidade do nutriente na planta. É possível, também, que seja consequência da absorção de potássio pelas raízes do dendezeiro, o qual é bastante exigido deste elemento

na fase de produção. A concentração de potássio na *Pueraria phaseoloides* pesquisada por PULGAR CASTRO(2003) na Unidade Família Pecuária Sustentável no Trópico Úmido; localizado no distrito de José Crespo e Castelo – Aucayacu, província de Leôncio Prado, região de Huánuco - Peru, encontrando valores superiores do presente trabalho.

A Figura 4 apresenta as equações de regressão das concentrações de potássio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade.

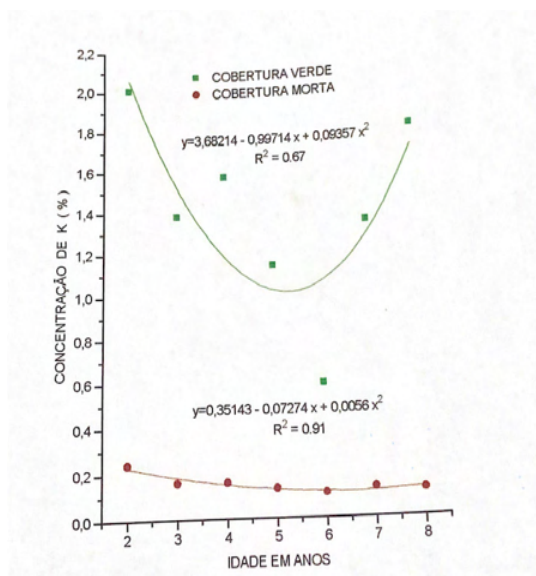


Figura 4 – Concentração de potássio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

Quanto aos teores de cálcio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, observa-se, de maneira geral, que a concentração de cálcio diminuiu com a idade, principalmente no decorrer do sétimo e oitavos anos, porém sem obedecer a ordem decrescente lógica.

A concentração de cálcio na cobertura morta da leguminosa variou de 12,1 g/kg a 22,4 g/kg e, na parte verde, de 12,0 g/kg a 14,9 g/kg. A cobertura morta apresentou maior concentração do elemento no segundo, terceiro e quarto anos, enquanto na cobertura verde a maior concentração foi no terceiro, quinto e sexto anos. A concentração ótima de cálcio para a *Pueraria phaseoloides* recomendada por SHORROCKS (1964) é de 6 g/kg a 10 g/kg, a deficiência moderada, de 1,1 g/kg e a aguda, de 1,4 g/kg de cálcio. Pelos resultados obtidos no presente trabalho, verifica-se que as concentrações do nutriente, tanto da cobertura verde quanto da morta, encontram-se acima do intervalo superior, ou seja, maior que 1%. Essa maior concentração de cálcio deve-se possivelmente ao uso de adubações fosfatadas com fosfato de rocha, na base de 500 kg/ha aplicado a lanço,

logo após o enleiramento e pelas frequentes adubações nos dendezeiros com superfosfato triplo e, em alguns anos, com fosfato de rocha. Essa alta concentração deve-se também à baixa concentração do potássio no solo, existindo menor competição na absorção do cálcio. A concentração de cálcio na *Pueraria phaseoloides* pesquisada por PULGAR CASTRO (2003) na Unidade Família Pecuária Sustentável no Trópico Úmido; localizado no distrito de José Crespo e Castelo – Aucayacu, província de Leôncio Prado, região de Huánuco - Peru, encontrando valores superiores do presente trabalho.

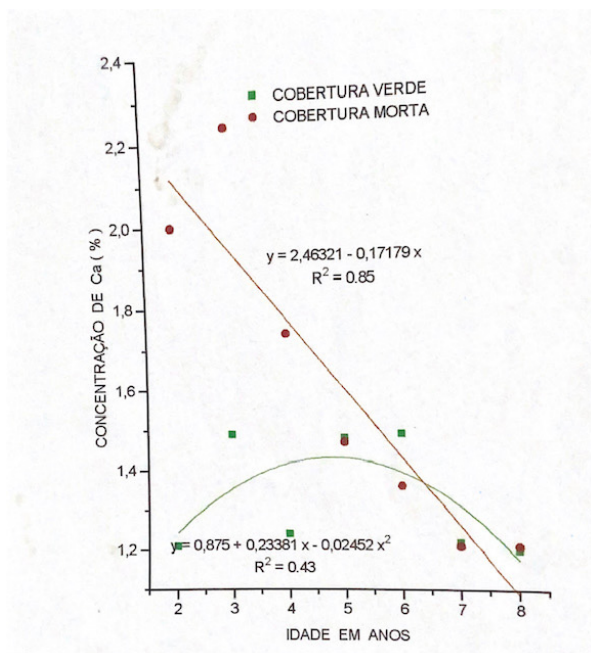


Figura 5 – Concentração de cálcio de cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

Nos primeiros anos a concentração de cálcio na cobertura morta foi maior que na cobertura verde, devido à baixa mobilidade do elemento, na planta, que se acumula nas partes velhas. Com o tempo, como consequência da decomposição da cobertura morta, da solubilização dos adubos fosfatados e da exploração de maior volume de solo pelas raízes das plantas, as diferenças entre os teores na cobertura verde e morta tendem a diminuir.

A equação de regressão linear foi a que melhor se ajustou para a cobertura morta e a quadrática para a cobertura verde.

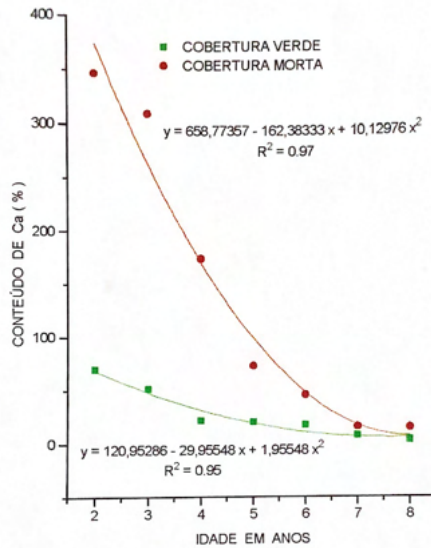


Figura 6 – Conteúdo de cálcio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

Nos resultados das concentrações de magnésio das coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade, nota-se que, à semelhança do nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, ocorreu variação da concentração de magnésio com a idade.

A concentração de magnésio na cobertura verde da leguminosa variou de 1,7 g/kg a 2,7 g/kg, sendo as mais altas no sexto e sétimos anos. Na cobertura morta o comportamento das concentrações de magnésio foi bem diferente, variando de 1,3 g/kg a 2,5 g/kg, sendo os maiores teores no segundo, terceiro, quinto e oitavo anos e menores no quarto, sexto e sétimo anos.

As variações nas concentrações de magnésio foram menores do que as do nitrogênio e do cálcio e maiores do que as do fósforo e do potássio. SHORROCKS (1964) estabeleceu a faixa ótima para concentração de magnésio nas folhas de *Pueraria phaseoloides* de 3,8 g/kg a 6,0 g/kg na deficiência moderada de 1,4 g/kg e a aguda com 0,7 g/kg. Pelos resultados obtidos da concentração de magnésio deste trabalho, depreende-se que os valores se encontram abaixo da faixa estabelecida pelo pesquisador citado, porém acima do valor da deficiência moderada, com exceção da cobertura morta no sétimo ano, cuja concentração foi de 1,3 g/kg de magnésio. Essa baixa concentração no presente trabalho deve-se ao baixo teor do elemento no solo (Tabela 1) e aos altos teores de cálcio determinados na leguminosa, ocorrendo a inibição competitiva entre o cálcio e o magnésio. A deficiência de magnésio tem sido observada comumente nos plantios de dendezeiro e de seringueira na Amazônia que utilizam a *Pueraria phaseoloides* como planta de cobertura de solo. A concentração de magnésio na *Pueraria phaseoloides* pesquisada por PULGAR CASTRO



(2003) na Unidade Família Pecuária Sustentável no Trópico Úmido; localizado no distrito de José Crespo e Castelo – Aucayacu, província de Leôncio Prado, região de Huánuco - Peru, encontrando valores inferiores do presente trabalho

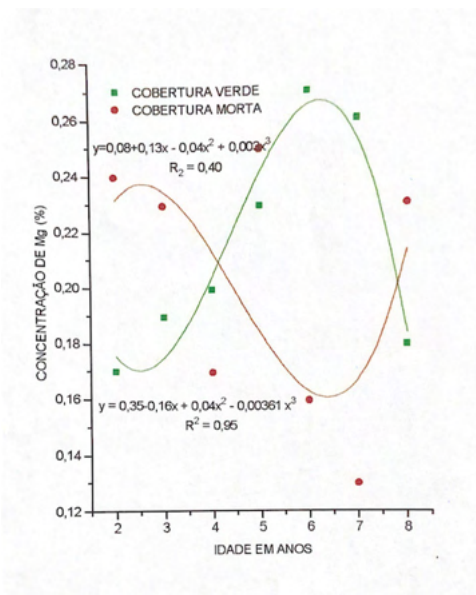


Figura 7 – Conteúdo de magnésio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

As equações de regressão da concentração de magnésio na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* são apresentadas na Figura 6, mostrando melhor ajuste para as do segundo grau.

Os resultados da concentração de enxofre nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade mostraram que as maiores concentrações foram observadas na cobertura morta, cuja variação foi de 0,5g/kg a 1 g/kg de enxofre, ocorrendo as maiores concentrações no terceiro, quarto, sexto e sétimo anos, apresentando, portanto, uma flutuação acentuada (acréscimos e decréscimos de um ano para o outro) nas diferentes idades do plantio. As maiores concentrações de enxofre na cobertura morta são devidas à baixa mobilidade do nutriente na planta, onde se acumula nas partes mais velhas. Na cobertura verde da leguminosa os teores variaram de 0,4 g/kg a 0,7 g/kg de enxofre, porém, do ponto de vista estatístico, essa variação não foi significativa com a idade do plantio,

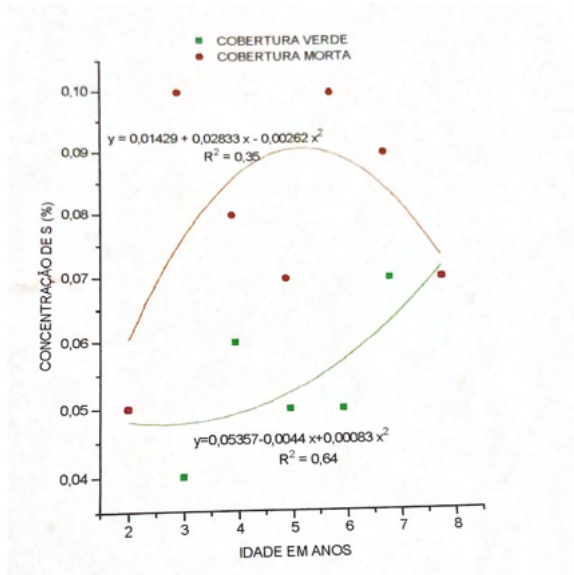


Figura 8 – Concentração de enxofre da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade.

De acordo com SHORROCKS (1964), os teores foliares ótimos de enxofre para a *Pueraria phaseoloides* estariam na faixa de 3,5 g/kg a 9,0 g/kg de enxofre, a deficiência moderada em 1,6 g/kg e a aguda 1 g/kg. Com base nesses valores, depreende-se que as concentrações de enxofre desta pesquisa enquadram-se na deficiência aguda.

As equações de regressão da concentração de enxofre, tanto da cobertura verde quanto da morta em função da idade, podem ser estimadas pelas do segundo grau.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados apontam que a produção de matéria seca da *Pueraria Phaseoloides* diminuiu com o decorrer dos anos, apresentando uma ordem cronológica decrescente: 2° ano > 3° ano > 4° ano > 5° ano > 6° ano > 7° ano > 8° ano. A produção de matéria seca da cobertura morta da *Pueraria phaseoloides* foi superior ao da cobertura verde.

As concentrações de N, P, Ca, Mg e S apresentaram variações com a idade, tanto na cobertura verde quanto na cobertura morta da *Pueraria phaseoloides*. O potássio apresentou variação na concentração somente na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*. As concentrações de N, P e K foram mais altas na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*, enquanto as de Ca, Mg e S o foram na cobertura morta e a ordem relativa da concentração dos macronutrientes na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides* foi: N > K > Ca > Mg > P > S e na cobertura morta N > Ca > Mg > K > S > P.

## REFERÊNCIAS

AMBIENTAL, Eng; FLORESTAL, Eng. Aloisio Rodrigues Pereira, Dr.

BOLFE, Édson Luis; BATISTELLA, Mateus. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1139-1147, 2011.

COSTA, N.L. et al. **Resposta de Pueraria phaseoloides (Benth.) à adubação fosfatada em presença ou não de fungo micorrízico**. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 9, Ed. 196, Art. 1315, 2012.

DOS REIS, Pamella Carolline Marques et al. Dinâmica de espécies da família Lecythidaceae, após a exploração florestal, no município de Moju-PA. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 64., São Luis, 2012. Ciência, cultura e saberes tradicionais para enfrentar a pobreza. São Luís: SBPC: UFMA, 2012., 2012.

I.R.H.O. Institut de Recherch pour les Huilles et Oleagineux. **Analyses minerais des plantes, methodes**. Montpellier, GERDAT. 1980

LAGUNES RIVERA, Sergio Alberto et al. Produção de matéria seca e valor nutricional de quatro leguminosas herbáceas na zona tropical de Hueytamalco, Puebla, México. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 10, n. 4, pág. 1042-1053, 2019.

NICODEMO, M. L. F. et al. Frequências de cortes em nove leguminosas forrageiras tropicais herbáceas cultivadas ao sol e sob plantação florestal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, p. 809-818, 2015.

PEREIRA, J., LOBATO, E. Efeito de adubo verde, restos culturais e associação de cultivos em um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) de Cerrados. IN: **RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS**, 1985/1987. Planaltina-DF. 2(2.4.1.4): p. 109-110. 1991.

PULGAR CASTRO, Gilman Josué. **Uso de tres especies de leguminosas Centrosema macrocarpum Benth, Mucuna puriens L., Pueraria phaseoloides para la recuperación de pasturas degradadas en el Distrito de José Crespo y Castillo-Aucayacu**. 2013.

Santos, P. L., Silva, J. M. L., Silva, B. N. R., Santos, R. D., & Rego, G. S. (2003) **Caracterização e potencialidade dos solos do Campo Experimental de Moju**. EMBRAPA, 1 (1).

SARRUGE, J.R., HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**., Departamento de química. E.S.A. Luís de Queiroz. U.S.P., Piracicaba, SP 19747. 170 p.

SHORROCKS, V.M. **Mineral deficiencies in hevea and associated cover plants**. Rubber Research. Institute. Malaysia. Kuala Lumpur 1964. 76p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aeração do solo 74

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 149

Água disponível 65, 74, 76, 78, 79

Anfigranja 14, 18, 19

Armazenamento 20, 21, 75, 90

Arranjo espacial de plantas 35, 36

Aspectos físicos-químicos 81

### B

Bioacessível 1, 8, 9, 10

Bioestimulante 151, 152

Boa aeração 180, 183

Brotação 95, 97

### C

Calos 95

Classificação de solo 74

Cobertura verde 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Co-cristalização 172, 173, 174, 176, 177

Compactação 100, 101, 102, 103

### D

Densidade de plantas 35, 37, 45

### F

Fertilizantes de liberação controlada 105, 107

Fruticultura 105, 116, 179, 212

### G

*Glycine max* (L.) Merrill 35, 36

### H

Higroscopicidade 172, 173, 174, 176, 178

Hormônios vegetais 47, 48, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 154

## L

Leguminosa 150, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169

Lipídeos 9, 21, 58, 63

## M

Microbiolização 151

Minga 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mitigação da deficiência hídrica 47, 48, 56, 63

## N

Nutrientes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 56, 106, 107, 108, 109, 110, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 196

## O

Óleo essencial 21, 33

## P

Pluriactividad 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149

Preparos culinários 1

Produção de mudas 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

Produtividade 14, 15, 16, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 63, 65, 105, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 155, 179, 180, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Promoção de crescimento vegetal 47, 62

Propagação 95, 96, 99, 184, 212

*Puccinia triticina* E. 117, 118

*Pyrenophora tritici-repentis* 117, 118

## R

Ramos 34, 68, 74, 76, 95, 96, 115, 178, 181, 183, 184, 186

Ranicultura 14, 17, 18, 19

Resíduos orgânicos 180, 181, 189, 195

Riscos 1, 3, 4, 5, 107, 158

## S

*Saccharum officinarum* 100, 101

Sardinha 1, 6, 8, 9, 10

Sobrevivência 14, 37, 51, 107, 111, 112, 173, 179

Solubilidade 4, 165, 173, 174, 176

Substratos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

## T


Triple bottom line 81, 89, 91


*Triticum aestivum* L. 117, 118, 127


## V

Velocidade operacional 100, 103

*Vigna unguiculata* 150, 151


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


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


 @atenaeditora


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

# **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA 2**

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

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

 @atenaeditora

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

# **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA**

## **2**