

Gestão de Projetos Sustentáveis

2

Franciele Braga Machado Tullio
Leonardo Tullio
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Franciele Braga Machado Tullio

Leonardo Tullio

(Organizadores)

Gestão de Projetos Sustentáveis

2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

G393 Gestão de projetos sustentáveis 2 [recurso eletrônico] /
Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Leonardo Tullio.
– Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Gestão de Projetos
Sustentáveis; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-72-7

DOI 10.22533/at.ed.727183110

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio
ambiente. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Tullio, Leonardo.
III. Série.

CDD 363.7

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.

2018

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Gestão de Projetos Sustentáveis” aborda em seu segundo volume 17 capítulos de pesquisas recentes sobre sustentabilidade num sentido mais abrangente de ações que envolvem mudanças de aspecto social.

Para que um projeto seja considerado sustentável ele precisa obedecer aos três critérios. Deve ser um projeto que contemple a correta utilização de recursos naturais, deve ser socialmente aceito e economicamente viável.

Promover a qualidade de vida na sociedade sem prejuízo aos recursos naturais, bem como o desenvolvimento de estratégias de desenvolvimento econômico, são desafios enfrentados na promoção da sustentabilidade nos espaços urbanos.

A qualidade de vida, do ambiente, responsabilidade social, e do espaço urbano são exemplos de benefícios que a aplicação de práticas sustentáveis traz à sociedade.

A presente obra pretende demonstrar exemplos práticos que podem auxiliar na formação de cidades inteligentes sem prejuízo aos recursos naturais.

Isto posto, esperamos que esta obra traga ao leitor conhecimento a respeito do desenvolvimento de pesquisas visando a sustentabilidade promovendo a melhoria da qualidade de vida na sociedade.

Franciele Braga Machado Tullio
Leonardo Tullio

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A APLICABILIDADE DOS CONCEITOS DE CRESCIMENTO INTELIGENTE “SMART GROWTH” POR MEIO DOS INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÃO URBANA: PIU RIO BRANCO | |
| <i>Gabrielle Veroneze Mendes Muniz</i> | |
| CAPÍTULO 2 | 15 |
| A ORGANIZAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO SOCIOECONÔMICO PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL DA MESORREGIÃO DE CHAPECÓ – SC | |
| <i>Andreia Fatima Trichês</i> | |
| <i>Caroline Dallacorte</i> | |
| <i>Claudio Jacoski</i> | |
| CAPÍTULO 3 | 32 |
| A SUSTENTABILIDADE CULTURAL DAS CIDADES: A PRESERVAÇÃO DA ARQUITETURA ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO PATRIMONIAL | |
| <i>Tarcisio Dorn de Oliveira</i> | |
| <i>Lia Geovana Sala</i> | |
| <i>Igor Norbert Soares</i> | |
| <i>Jandha Telles Reis Vieira Müller</i> | |
| <i>Gabriel Da Silva Wildner</i> | |
| CAPÍTULO 4 | 42 |
| ABRIGOS EMERGENCIAIS: UM OLHAR ATRAVÉS DA EVOLUÇÃO DAS HABITAÇÕES | |
| <i>Paulo Eduardo Hauqui Tonin</i> | |
| CAPÍTULO 5 | 54 |
| AGENDA 21 LOCAL E URBANISMO TÁTICO: UMA ABORDAGEM SOBRE O DIREITO À CIDADE | |
| <i>Michelle Lima de Carvalho Silva</i> | |
| <i>Rômulo José da Costa Ribeiro</i> | |
| CAPÍTULO 6 | 68 |
| ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DO BARU – DIPTERYX ALATA VOGEL (FABACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS, VALPARAÍSO DE GOIÁS | |
| <i>Lucivânio Oliveira Silva</i> | |
| <i>Arthur Dutra do Bonfim</i> | |
| CAPÍTULO 7 | 81 |
| APO E PROGRAMAÇÃO ARQUITETÔNICA: REFLEXÕES BASEADAS EM UM ESTUDO DE RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA | |
| <i>Dominique Barros</i> | |
| <i>Virginia Maria Dantas De Araújo</i> | |
| <i>Gleice Azambuja Elali</i> | |
| CAPÍTULO 8 | 97 |
| ENSINO E SUSTENTABILIDADE APLICADA À ARQUITETURA: O POTENCIAL DO ESPAÇO DO CANTEIRO EXPERIMENTAL | |
| <i>Ricardo Socas Wiese</i> | |
| <i>Vinícius C. C. Linczuk</i> | |
| <i>Larissa Nunes Acco</i> | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 9 | 110 |
| ENTRAVES AO DESLOCAMENTO PEDONAL EM UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE: OS NÍVEIS DE CAMINHABILIDADE NA CIDADE DE GOIÁS-GO | |
| <i>Pedro Henrique Gonçalves</i> <i>Thalita Pereira da Fonseca</i> <i>Carina Folea Cardoso</i> | |
| CAPÍTULO 10 | 123 |
| GREENWASHING: APELOS DE SUSTENTABILIDADE E A AUTORREGULAÇÃO PUBLICITÁRIA NO BRASIL | |
| <i>Gabriela Almeida Marcon Nora</i> | |
| CAPÍTULO 11 | 138 |
| INGLESES: UMA BREVE ANÁLISE MORFOLÓGICA E AS POTENCIALIDADES TRAZIDAS PELO RIO CAPIVARI | |
| <i>David Sadowski</i> <i>Adriana Marques Rossetto</i> | |
| CAPÍTULO 12 | 150 |
| AS COMPRAS SUSTENTÁVEIS DA ADMINISTRAÇÃO DIRETA | |
| <i>Fernanda da Rosa Becker</i> | |
| CAPÍTULO 13 | 160 |
| LODGE SUSTENTÁVEL NA SELVA PERUANA | |
| <i>Diana Lucía Gómez Valladares</i> | |
| CAPÍTULO 14 | 174 |
| MOTIVAÇÕES E BARREIRAS DA ECOINOVAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA DA LITERATURA | |
| <i>Bruna Joaquim</i> <i>Fernando Lúcio Mendes</i> <i>Andréa Cristina Trierweiller</i> <i>Helio Aisenberg Ferenhof</i> | |
| CAPÍTULO 15 | 187 |
| O EMPREENDEDOR SOCIAL E A INOVAÇÃO SOCIAL: UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DAS COMPETÊNCIAS EMPREENDEDORAS | |
| <i>Daniela de Oliveira Massad</i> <i>Édis Mafra Lapolli</i> | |
| CAPÍTULO 16 | 204 |
| PROCESSO DE PRODUÇÃO VISANDO À IMPLEMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDUSTRIAL METALMECÂNICA | |
| <i>Claudiana Aparecida e Silva Noro</i> <i>Jeancarlos Araldi</i> <i>Mauro Almeida Tanaka</i> | |
| CAPÍTULO 17 | 218 |
| PROJETO ECOAR | |
| <i>Lavínia de Melo Ferreira</i> <i>Cecília Lôbo Galvão de Rossiter Correa</i> | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 229 |

ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DO BARU – *DIPTERYX ALATA* VOGEL (FABACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS, VALPARAÍSO DE GOIÁS

Lucivânio Oliveira Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Professor EBTT de Biologia. Valparaíso de Goiás - GO

Arthur Dutra do Bonfim

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Aluno do curso Técnico em Mecânica. Valparaíso de Goiás - GO

RESUMO: O baru - *Dipteryx alata* (Vogel) é uma espécie arbórea típica do bioma cerrado e tem sido explorado pelo seu potencial nutritivo e forrageiro. A pesquisa consistiu em cultivar sementes do baru em diferentes substratos por 90 dias com o objetivo de verificar que substrato promoveria melhor germinação e desenvolvimento de mudas da planta, permitindo assim um cultivo mais eficiente, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas. A metodologia aplicada consistiu em cultivar 25 sementes em areia com esterco de gado (1:1); 25 sementes em terra vermelha com areia (1:1); 25 com areia com esterco de galinha (1:1) e 25 apenas areia, acompanhando a germinação e o crescimento das mudas quinzenalmente, verificando qual(is) dos substratos promoveu(ram) respostas mais eficientes. Os resultados apontaram que a mistura de areia com esterco bovino promoveu um crescimento mais significativo,

além de produzir um número maior de folhas. O substrato contendo esterco de aves não promoveu a germinação de nenhuma semente, esta condição atípica ocorreu devido a presença de formigas que degradaram as sementes. Já a terra vermelha o desenvolvimento se mostrou mais lento. Isso demonstra que para obtermos um resultado mais satisfatório do crescimento do baru, precisamos de um solo poroso com uma grande concentração de matéria orgânica para um resultado mais eficiente das mudas. Novos ensaios devem ser realizados para identificar detalhadamente quais nutrientes promovem um crescimento mais eficiente da planta.

PALAVRAS-CHAVE: *Dipteryx alata*, Preservação do Cerrado, Extrativismo Sustentável, Germinação.

ABSTRACT: The baru - *Dipteryx alata* (Vogel) is a tree species typical of the cerrado biome and has been exploited for its nutritional and forage potential. The research consisted in cultivating baru seeds in different substrates for 180 days in order to verify that the substrate would promote better germination and seedling development of the plant, thus allowing a more efficient cultivation, contributing to the recovery of degraded areas. The methodology applied consisted in cultivating 25 seeds in sand with cattle manure (1: 1); 25 seeds on red soil with sand (1: 1); 25 with sand with bird manure (1:

1) and 25 sand only, following the germination and seedling growth biweekly, verifying which of the substrates promoted the most efficient responses. The results indicated that the mixture of sand with bovine manure promoted a more significant growth, besides producing a larger number of leaves. The substrate containing bird manure did not promote the germination of any seed, this atypical condition occurred due to the presence of ants that degraded the seeds. Red soil development was slower. This shows that in order to obtain a more satisfactory result of the baru growth, we need a porous soil with a great concentration of organic matter for a more efficient result of the seedlings. New trials should be conducted to identify in detail which nutrients promote more efficient plant growth.

KEYWORDS: *Dipteryx alata*, Cerrado Preservation, Sustainable Extractivism, Germination.

1 | INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro ocupa uma área de aproximadamente 200 milhões de hectares, ou seja, cerca de 23% do território nacional, possuindo uma das maiores vegetações do mundo, estimada em aproximadamente sete mil espécies, sendo 4400 espécies endêmicas (MITTERMIER, 2004). Nos últimos anos, as áreas de Cerrado têm-se mostrado como a grande frente de expansão da agricultura brasileira, com a sua incorporação acelerada ao processo produtivo. Essa ocupação leva a profundas alterações ambientais, com a descaracterização e destruição da vegetação nativa, comprometendo a biodiversidade e a sustentabilidade deste ecossistema.

Em função deste processo acelerado de antropização do bioma Cerrado, torna-se necessário ações urgentes no sentido de preservá-lo e promover atividades de recuperação de áreas degradadas, uma vez que o avanço do agronegócio causa danos irreparáveis ao ambiente e caso não desenvolvamos projetos de preservação, poderemos ter sérios problemas em relação aos recursos hídricos disponíveis para os próximos anos.

Retira-se anualmente cerca de 2.215 milhões de hectares de madeira do Bioma Cerrado (MACHADO, 2004). Se considerarmos estes dados, em aproximadamente 100 anos, o que é hoje considerado o segundo maior ecossistema brasileiro, terá sido extinto. A melhor maneira de evitar estes dados trágicos seria a preservação, e, também a recuperação das áreas que já foram degradadas.

Desenvolver estratégias de recuperação do bioma é essencial e devemos priorizar espécies que tenham potencial econômico e possam ser úteis aos agricultores familiares, pois, assim terão maior interesse na preservação da espécie, plantio, manejo e uso de forma sustentável, gerando renda para suas famílias. Por isso, neste trabalho optamos por trabalhar com uma espécie vegetal arbórea de grande interesse econômico, o baru (*Dipteryx alata* Vog.) que, além de ser uma espécie que atrai a fauna

silvestre de aves que atuarão no processo de disseminação de sementes, ajudando na proliferação das espécies vegetais no ambiente, produz árvores frondosas, tornando o meio mais agradável.

O barueiro (*Dipteryx alata*) é uma árvore nativa do Cerrado da família das leguminosas (Fabaceae), e subfamília Papilionoideae. É uma espécie vegetal com diversas funções, tais como: sombreamento; forragem; madeira; alimentação humana, e reciclagem de nutrientes, sendo considerada uma frutífera do Cerrado promissora para cultivo com fins comerciais (SANO et al, 2006), isso ocorre principalmente porque suas sementes podem ser consumidas in natura, torrada, produção de licor, doces, geleias, dentre outros produtos.

Sua floração ocorre no período de outubro a janeiro e a frutificação de setembro a outubro e apresenta uma grande quantidade de frutos na fase adulta. A flor apresenta forma papilionacea com quatro a cinco pétalas de cor amarelada, apresentando tamanho médio de 20 mm de comprimento e as suas folhas possuem a estrutura imparipenada do tipo composta, com forma oblonga (VERA, 2009; ROCHA et al, 2009; TEIXEIRA, 2005; FERREIRA et al., 2005).

No trabalho de Rocha (2016) ele informa que o baru tem sua primeira frutificação com cerca de 6 anos, sendo este período bastante variado em função das condições de solo e água. Produz uma safra produtiva a cada 2 anos. Uma árvore adulta produz cerca de 150 kg de fruto por safra produtiva. O que torna o barueiro uma fonte capaz de gerar retorno monetário em um curto espaço de tempo, sendo esta, uma ótima alternativa para promover a recuperação de áreas degradadas.

A árvore ocorre no Cerrado e na Floresta Estacional Semidecídua, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Sendo que em São Paulo a espécie está em extinção (FERREIRA et al., 2005).

Possui diversos nomes populares, tais como: fruta-de-macaco, castanha-de-burro, cumaru, cumbaru, barujo, castanha-de-ferro, coco-feijão, cumaru-da-folha-grande, cumarurana, cumaru-verdadeiro, cumaru-roxo, cumbaru, emburena-brava, meriparájé e pau-cumaru (ROCHA, 2009).

A polpa e a semente do baru são altamente energéticas, nutritivas e ricas em minerais, principalmente em potássio (CORRÊA, 2000). Apresenta alto teor de proteína bruta, portanto rica em nutrientes, podendo ser excelente alternativa no combate à desnutrição. É comercializada em empórios nos grandes centros, sendo bastante apreciada pela população local.

As sementes, oleaginosas, são usadas para extração do óleo com propriedades medicinais. Na pesquisa realizada por Borges (2013) com o baru, ela encontrou uma quantidade considerável de ácido oléico em torno de 40%, ácido linoléico 27% e ácido palmítico 6%, dentre outros, sendo lipídios monoinsaturados que do ponto de vista nutricional é muito importante, porque contribuem para a redução da concentração de LDL (lipoproteína de baixa densidade) no sangue e ao mesmo tempo tem a capacidade de manter os níveis de HDL (lipoproteína de alta densidade) (LANZA et al., 2010).

A madeira do baru é muito pesada, utilizada na construção naval, civil para a confecção de papéis para rápida impressão, papéis de embrulho e de embalagens (VERA, 2009). Além da produção de carvão. O Fruto e as sementes também são usados no artesanato (FERREIRA, 2005; OLIVEIRA, 2016 e VERA, 2009)

Para o bioma Cerrado, o barueiro poderia ser uma esperança de reflorestamento das áreas degradadas, por ser uma planta resistente ao clima seco, pioneira e sua madeira é apreciada pela indústria. Planos de manejo adequados podem promover o uso da madeira de modo sustentável, evitando uma retirada de madeira desordenadamente.

Estudos comprovam que a técnica de plantio de baru em viveiros facilita o processo de germinação, podendo ajudar na recuperação de áreas, pois o seu fruto apresenta um entremeado de densas fibras que partem do endocarpo, de baixa permeabilidade, dificultando seriamente a liberação da sua semente, e, sua germinação direta na natureza (OLIVEIRA et al., 2016).

Jacob-Neto e Rosseto (1998), defende que há um interesse prático no conhecimento sobre a composição química das sementes do baru, haja vista que a germinação, tal como o potencial de armazenamento são diretamente influenciadas pelos compostos presentes nestas. Tal que os nutrientes armazenados irão suprir as necessidades da plântula em seus estados iniciais. Porém o desenvolvimento estará interligado com a fertilidade do solo.

Portanto, este trabalho tem por objetivo testar substratos edáficos diferentes na produção de mudas de baru, tal como analisar seus componentes químicos e como a planta se desenvolve em relação aos substratos. Parte do trabalho será destinado à extração e identificação dos principais constituintes químicos presentes nas folhas e sementes da planta. Os resultados desta pesquisa poderão auxiliar na identificação de formas mais eficientes de produção de mudas de baru, promovendo a recuperação de áreas degradadas com maior eficiência.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente as sementes foram higienizadas em hipoclorito de sódio a 40% (OLIVEIRA et al. 2016), para evitar a proliferação de patógenos, principalmente fungos, em seguida foram colocadas em uma sementeira coberta por uma camada de areia. A sementeira foi exposta diretamente ao sol, diariamente a equipe avaliava a umidade e regava, quando necessário. Após sessenta dias verificou-se que algumas sementes ficaram expostas e queimaram seus cotilédones, não completando o processo de germinação.

Ao analisar o material no laboratório, percebeu-se que os embriões não germinaram, e as sementes encontravam-se cobertas por hifas de fungos.

Uma nova metodologia foi aplicada, desta vez não se utilizou a sementeira e as

sementes foram colocadas diretamente nos substratos. 4 tipos de substratos foram preparados previamente, proporções de diferentes componentes, como pode ser observado na tabela 1.

| SUBSTRATOS | Esterco de galináceos | Esterco Bovino | Areia | Latossolo Vermelho |
|------------|-----------------------|----------------|-------|--------------------|
| TIPO A | - | - | 100% | - |
| TIPO B | - | - | 50% | 50% |
| TIPO C | 50% | - | 50% | - |
| TIPO D | - | 50% | 50% | - |

Tabela 1 – Composição dos substratos utilizados no cultivo de sementes de baru no IFG Valparaíso – GO e suas respectivas proporções, 2015.

Para obtermos um maior controle e acompanhamento do crescimento das plantas montamos uma casa de vegetação (figura 1), principalmente em função do número elevado de insetos e animais na região que poderiam comprometer o resultado da pesquisa. Avaliando diariamente os níveis de umidade, e, quinzenalmente obtendo as medidas do processo de germinação, a altura da planta, o número de folhas e de galhos. Este acompanhamento durou cerca de noventa dias.



Figura 1 – Casa de vegetação construída no IFG campus Valparaíso para o cultivo de espécies nativas do cerrado. 2015.

Após os substratos serem adquiridos, ficaram armazenados em um ambiente seco e arejado. No dia 02 de dezembro de 2015, após a preparação dos sacos com os respectivos substratos (sendo preparados cem sacos, vinte e cinco para cada tipo de substrato) inseriu-se as sementes a 3 cm de profundidade, sendo – todas provenientes de uma mesma árvore -, adicionou etiquetas de plástico com identificação numérica nos recipientes para manter o controle para realizar a tomada das medidas.

Os substratos, peneirados, foram divididos de acordo com os parâmetros

fornecidos inicialmente, misturados, formando um conjunto de 4 substratos. Outros 4 sacos, cada um deles de um substrato diferente, foram separados e enviados para a realização de análises bioquímicas.

Usando como parâmetro as informações disponíveis em Sano et al. (2006) que disseram que o crescimento do baru é mais rápido nos primeiros 45 dias após a semeadura, que nós optamos por aferir as medidas do crescimento das mudas por 60 dias após a germinação, repetindo o procedimento a cada 15 dias, obtendo cinco medidas ao longo do projeto.

Os dados obtidos das plantas foram tabulados e transformados em gráficos para facilitar a interpretação dos resultados. Calculou-se as médias e desvios padrões para compreender melhor as variações em relação aos parâmetros utilizados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o plantio das sementes, a germinação ocorreu quinze dias depois, em três dos substratos aplicados, 73% das sementes germinaram, 84% no substrato A, e 68% nos substratos B e D. Acompanhou-se o crescimento das mudas quinzenalmente, obtendo as medidas. No substrato areia com esterco de galinha não houve germinação. Sano et al (2006) em seus estudos identificaram que o percentual de germinação das sementes de baru chega a 90%.

Nesta pesquisa encontramos um índice aproximado de germinação, todavia evidenciamos que no substrato A, tivemos um maior número de sementes que germinaram, porém não conseguiram progredir no processo de desenvolvimento, morrendo nos primeiros 30 dias. Uma perda maior de mudas no substrato A, desenvolvendo apenas 43% até o final da pesquisa. Já nos outros substratos B e D a viabilidade chegou a mais de 53% em relação as que iniciaram o processo de germinação. Esta maior resistência ocorreu devido a disponibilidade de nutrientes no substrato, que era reduzido no substrato A.

Como podemos observar nas figuras 2, 3 e 4, as mudas tiveram um melhor desempenho de desenvolvimento no substrato areia com esterco bovino. Foram realizadas cinco medidas de janeiro a março e após colhermos as últimas medidas iniciamos a tabulação dos dados, e, com os resultados das análises bioquímicas dos substratos (tabela 2) e concentrações nutricionais das sementes (tabela 3) juntamente com os dados do crescimento das plantas, chegamos a alguns resultados importantes sobre a forma adequada de plantio da semente de baru, para aumentar a viabilidade e produtividade das mudas.

| Nutrientes | Areia | Areia + esterco bovino | Areia + terra vermelha | areia + esterco aves |
|-----------------------------|-------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Ca (cmolc/dm ³) | 2 | 2,1 | 1,8 | 1 |
| Mg (cmolc/dm ³) | 0,3 | 2 | 0,2 | 1,3 |
| K (mg/dm ³) | 11 | 800 | 50 | 2700 |
| P (mg/dm ³) | 4 | 374 | 5 | 920 |
| S (mg/dm ³) | 7,1 | 203 | 19,4 | 688 |
| Na (mg/dm ³) | 2 | 68 | 5 | 295 |
| Zn (mg/dm ³) | 1,8 | 15,1 | 1 | 40 |
| Fe (mg/dm ³) | 34,1 | 51,5 | 52,9 | 20,2 |
| Mn (mg/dm ³) | 6,2 | 14,5 | 4,7 | 41,5 |

Tabela 2 – Nutrientes presentes nos substratos utilizados para o cultivo do baru. Valparaíso de Goiás, 2016

Comparando os resultados que obtivemos nas figuras 2, 3 e 4 e a análise dos minerais encontrado em cada substrato (tabela 2), percebemos que o substrato areia + esterco bovino apresentava algumas vantagens em relação aos demais, alta concentração de potássio (K), fósforo (P), enxofre (S), ferro (Fe) e manganês (Mn). Estes minerais, durante a germinação de várias sementes, principalmente o manganês e o zinco são determinantes ou integrantes de diversos processos, tais como síntese de proteínas, permeabilidade de membranas, absorção iônica, respiração, síntese de amido e controle hormonal. Assim, esses nutrientes estão diretamente envolvidos na qualidade fisiológica das sementes, acelerando o desenvolvimento da planta (TEIXEIRA et al. 2005).

A deficiência de micronutrientes, especialmente a de manganês e zinco, pode reduzir a atividade metabólica devido à demanda em processos fisiológicos, como componentes de enzimas essenciais e também comprometer a manutenção estrutural e a integridade funcional das membranas (RÖMHELD e MARSCHNER, 1991). Por isso, acreditamos que a composição do substrato tipo D, nesta pesquisa, apresentava as condições mais favoráveis para o crescimento saudável das plântulas de baru.

Analisando ainda os dados da tabela 2, fica um questionamento em relação ao substrato areia com esterco de galináceos, pois as concentrações dos minerais supracitados encontravam-se mais elevados em relação ao esterco bovino, porém não tivemos germinação de nenhuma semente nestas condições. Percebemos que talvez a alta concentração de sódio possa ter sido um fator limitante, além da acidez, devido a baixa concentração de cálcio. Todavia, não podemos deixar de considerar o fato da presença das formigas que podem ter danificado as sementes, comprometendo a viabilidade dos seus embriões.

A tabela 3 apresenta a composição de macro e micronutrientes presentes nas folhas e sementes de baru, nota-se que a concentração de manganês e zinco nas sementes é maior que nas folhas. Um substrato que contenha maior concentração

destes micronutrientes, deve estimular positivamente a germinação e desenvolvimento da planta devido a maior concentração destes minerais, uma vez que eles auxiliam no processo de desenvolvimento da planta.

| Unidade | Nutrientes | Folha de baru | Semente de baru | Unidade |
|---------|------------|---------------|-----------------|---------|
| g/Kg | Nitrogênio | 24 | 4,8 | % |
| | Fósforo | 1,6 | 0,3 | |
| | Potássio | 4 | 2,4 | |
| | Cálcio | 14 | - | |
| | Magnésio | 1,3 | 0,13 | |
| | Enxofre | 1,6 | 0,17 | |
| mg/Kg | Sódio | 108 | 80 | p.p.m. |
| | Cobre | 12 | 11 | |
| | Ferro | 280 | 330 | |
| | Manganês | 32 | 54 | |
| | Zinco | 33 | 61 | |
| | Cobalto | 0,17 | 0,16 | |
| | Molibdenio | 0,62 | 0,5 | |
| | Boro | 14 | 8 | |

Tabela 3 – Macro e micronutrientes presentes nas folhas e sementes do baru. Valparaíso de Goiás, 2016

A semente do baru apresenta valor energético elevado, contendo altas concentrações de K, Mn, Fe, Zn e Cu, dentre outros elementos. Sendo assim, 200 g de amêndoas é suficiente para suprir as necessidades diárias de ferro em crianças e em adultos. O teor protéico da amêndoa é superior ao do coco-da-bahia (ALMEIDA, 1998) e de outras leguminosas como a ervilha, feijão-comum, feijão-de-corda, grão de bico, castanha de caju e castanha do Brasil (TOGASHI; SCARBIERI, 1994 e ALMEIDA, 1998).

Ao analisarmos as concentrações de minerais nas sementes (Tabela 3), tivemos um destaque para o ferro e o potássio, os quais são essenciais para o ser humano, e, pelo fator nutritivo desta semente, sendo necessárias somente 50g de amêndoas do baru para se obter o quantitativo mínimo de potássio e 37g para o ferro. Logo, a semente do baru tem um grande potencial nutritivo, auxiliando no controle da desnutrição.

Estes minerais também se fazem presentes nas folhas da planta, além do sódio, o qual apresenta a presença de 0,108mg por grama do baru, o cálcio 14mg/g, o ferro com 0,28mg/g, e o zinco, com 0,033mg/g, sendo este “vital para a síntese do DNA e do RNA e para o desenvolvimento de certas células brancas do sistema imunológico”. (ALMEIDA et al, 2008). Estes minerais podem ser aproveitados pela indústria, contribuindo para a produção de medicamentos e cosméticos.

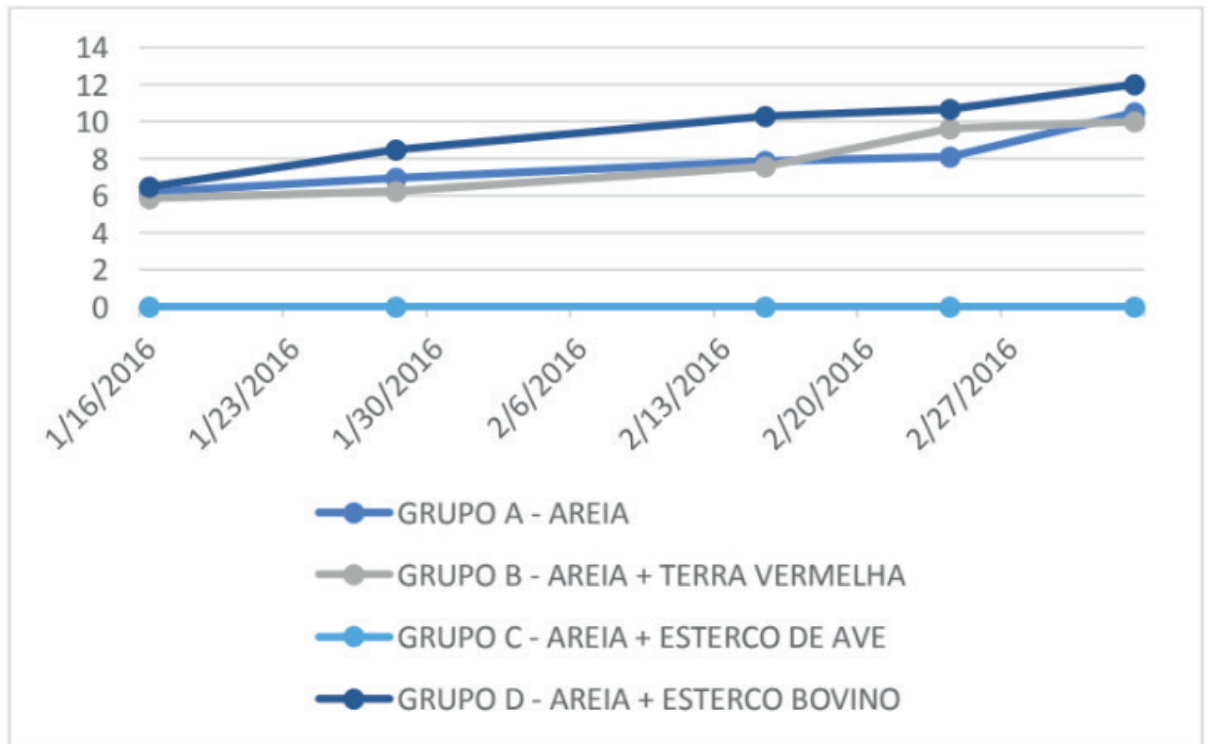


Figura 2 – Médias de medida de crescimento caulinar de mudas de baru (cm). Valparaíso de Goiás, 2016.

O resultado apresentado na figura 3, mostra que o substrato contendo areia mais esterco bovino promoveu um maior crescimento longitudinal das mudas que em outros substratos. No substrato contendo esterco de galinha encontramos uma concentração elevada de K (2700 mg/dm^3) e P (920 mg/dm^3). O excesso de alguns minerais no solo promove a salinização afetando diretamente o metabolismo da planta, inibindo a absorção de água e outros nutrientes, somado ao fato de que certos íons constituintes dos sais, quando adsorvidos em quantidades altas, produzem alterações no balanço nutricional capaz de resultar em clorose e necrose nas folhas, redução na produção e, às vezes, morte da planta jovem (JINDAL et al., 1976).

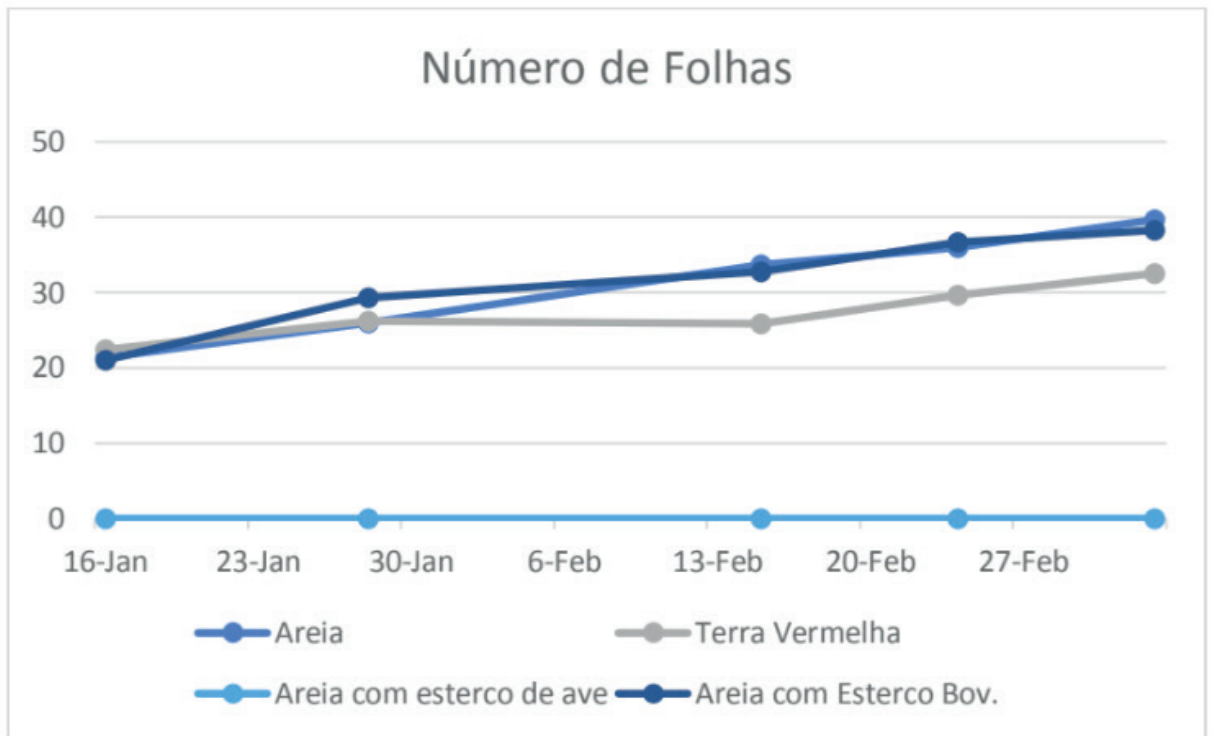


Figura 3 – Média do número de folhas do baru cultivado em diferentes substratos. Valparaíso de Goiás, 2016.

Tanto o número de folhas e galhos produzidos nas mudas mostraram-se elevados no substrato contendo esterco bovino, como se pode observar nas figuras 3 e 4. Quando temos uma produção maior de folhas e galhos, promovemos uma maior taxa de fotossíntese, acelerando o crescimento da planta. A presença de minerais importantes para a fotossíntese no solo, contribuem para uma maior taxa fotossintética, consequentemente maior produção de energia, auxiliando no desenvolvimento mais eficiente da planta.

A respeito do desenvolvimento das plantas, em especial ao crescimento dos galhos (Figura 4), percebeu-se também que o substrato D gerou um resultado mais satisfatório, corroborando com a hipótese de que se temos um substrato com maior concentração de nutrientes, a planta desenvolve mais rapidamente seus galhos e folhas, potencializando a fotossíntese, contribuindo para o crescimento da mesma.

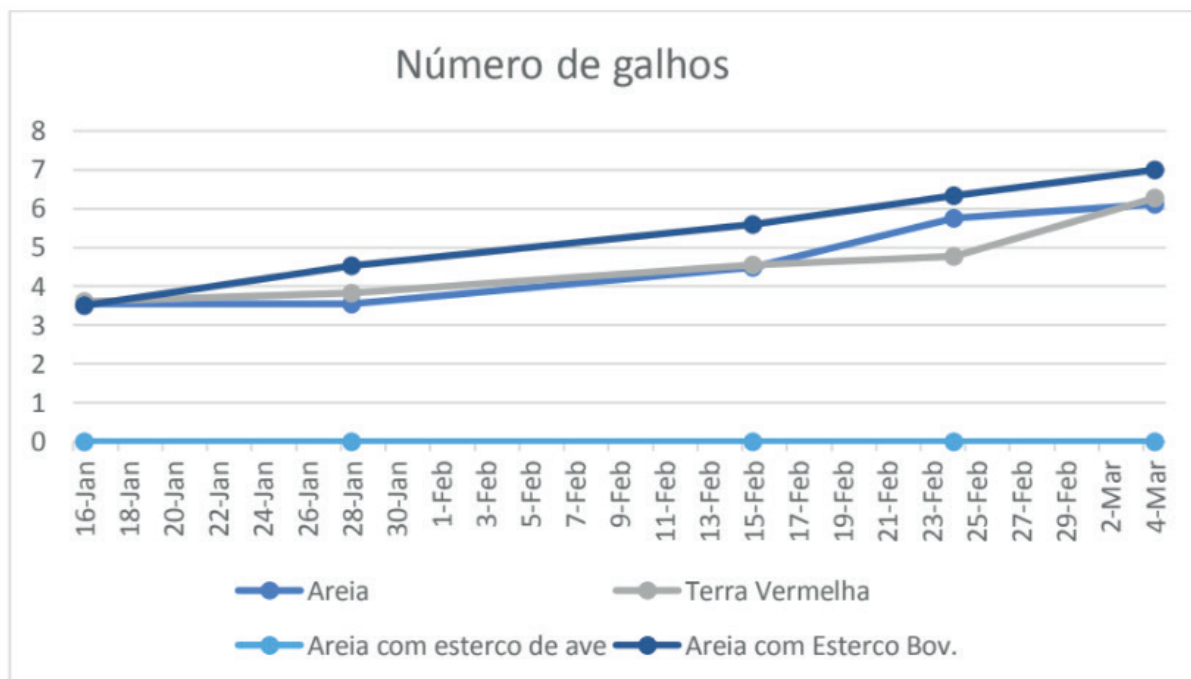


Figura 4 – Média do número de galhos do baru cultivado em diferentes substratos. Valparaíso de Goiás, 2016.

Depreende-se destes resultados que para melhorarmos a produção de mudas de baru, devemos cultivar suas sementes em viveiros, utilizando substrato contendo uma boa concentração de matéria orgânica, como as presentes no esterco bovino. Assim, produziremos uma quantidade maior de mudas viáveis para o plantio e recuperação de áreas degradadas. Preferivelmente, devemos manter as mudas em viveiros, pelo menos por noventa dias, ou até a muda atingir uma altura média de 40 cm para plantá-la no local definitivo. Com este incremento, poderemos acelerar o processo de produção de frutos nestas plantas, o que do ponto de vista do extrativismo é bastante útil, estimulando os agricultores a preservarem a espécie, bem como promover o plantio periódico de novas mudas, para que possam ter matéria prima anualmente.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aqui apresentado mostrou haver uma certa variação quanto ao desenvolvimento das plantas de baru em relação aos substratos utilizados, isto se dá pelos diferentes compostos químicos presentes em cada um destes substratos, os quais afetam a taxa de desenvolvimento das plantas, e conseqüentemente de suas diferentes partes.

O substrato contendo areia com esterco bovino apresentou o melhor resultado final no desenvolvimento das plântulas, apesar do substrato areia ter proporcionado uma maior quantidade de sementes que iniciaram o processo de germinação, porém

se tornaram inviáveis em pouco tempo, provavelmente pela baixa concentração de nutrientes minerais neste substrato.

Tanto a folha quanto a semente do baru apresentam uma grande quantidade de minerais essenciais para o nosso desenvolvimento, demonstrando um grande potencial nutricional que pode ser melhor explorado pela população, estimulando a geração de rendas para pequenos produtores que se aventurarem a cultivar esta espécie vegetal nas suas terras.

O nitrogênio, o sódio, o ferro, manganês e o zinco, elementos importantes para a saúde do ser humano, estão presentes no baru.

A planta começa a produzir seus frutos geralmente seis anos após a germinação, torna-se uma árvore frondosa, sendo uma espécie pioneira, contribui para a recuperação de áreas degradadas, além de gerar renda com suas sementes, o que torna a planta importante em processos de reflorestamento, sem a necessidade de matar a planta para a geração de renda.

Novos ensaios precisam ser realizados, testando concentrações diferentes desses minerais, identificando quais se destacam na viabilidade das sementes e desenvolvimento das mudas, buscando conhecer novos usos para esta espécie tão versátil e que ainda merece aproveitá-la melhor e de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Semíramis Pedrosa; COSTA, Tânia da Silveira Agostini ; SILVA, José Antônio. Frutas Nativas do Cerrado Caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; **Cerrado, Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 352 – 381.

ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 188p.

BORGES, Thays Helena Pereira. **Estudo da caracterização e propriedades das amêndoas do baru e óleo de baru bruto submetido ao aquecimento**. Dissertação de Mestrado. UFG. Goiânia, 2013. 126p.

CORRÊA, Gilmarcos de Carvalho; NAVES, Ronaldo Veloso; ., ROCHA, Mara Rúbia; Zica Lincoln Fonseca **Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* vog.) - em três populações nos cerrados do estado de Goiás**. Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2578/2755>> , acesso em 09 de out, 2015. 2000.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; Davide, A. C; Malavasi, M.M . **Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* vogel - Baru (leguminosae papilionoideae)**. Disponível em: <http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/13-02-20099702v4_n1_artigo%2005.pdf> acesso em 09 de out, 2015. 2005

JACOB-NETO, Jorge; ROSSETO, Claudia. A. V. **Concentração de nutrientes nas sementes: o papel do molibdênio**. Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/concentracao.nutrientes.sementes_000flmkosgs02wyiv80kxlb366fpxlb5.pdf > , acesso em 22 de jul, 2018. 1998.

JINDAL, P. C.; SINGH, J. P.; GUPTA, O. P. **Studies on salt tolerance in mango-injurious effects of salt on young mango seedlings**. Prog. Hort. v. 8, n. 1, p. 65-71, 1976.

LANZA, B.; DI SERIO, M.G.; IANNUCCI, E.; RUSSI, F.; MARFISI, P. Nutritional, textural and sensorial characterization of Italian table olives (*Olea europaea* L. cv. „Intosso d“Abruzzo“). **International Journal of Food Science & Technology**, Oxford, v. 45, n.1, p. 67- 74, 2010.

MACHADO, R. B.; NETO, M.B.R.; PEREIRA. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Disponível em: <<http://arruda.rits.org.br/oeco/reading/oeco/reading/pdf/cerrado.pdf>> 09 de out, 2015. 2004.

MITTERMEIER, R. et al. **Hotspots Revisited: Earth’s Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. Chicago: The University of Chicago Press. 2004.

OLIVEIRA, Maria Cristina; Djalma, José de Sousa Pereira; RIBEIRO, José Felipe. **Viveiro e produção de mudas de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado**, p. 11-27; 43. 2016.

ROCHA, Felipe. **Caracterização química, física e termofísica da amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6015/1/CM_COEAL_2016_2_06.pdf> , acesso em 22 de jul, 2018. 2016.

ROCHA, Lorena Santana ; SANTIAGO, Raquel de Andrade Cardoso. **Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na elaboração de 10 pães**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n4/19.pdf>> acesso em 09 de out, 2015. 2009.

RÖMHELD, V.; MARSCHNER, H. Functions of micronutrients in plants. In: MORTVEDT, J.J. (Ed.). **Micronutrients in Agriculture**. Madison: Soil Science Society of America, 1991. p.297-328

SANO, Sueli Matiko ; BRITO, Márcia Aparecida ; RIBEIRO, José Felipe. 2006. Baru. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. da S. A.; SILVA, D. B. da; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. (Ed.). **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. P. 75-99.

TEIXEIRA, Itamar Rosa; BORÉM, Aluísio; ARAÚJO, Geraldo Antônio de Andrade; ANDRADE, Messias José Bastos de. **Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco**. *Bragantia*, Campinas, v.64, n.1. 2005. p.83-88.

TOGASHI, M.; SCARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.) **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 14, n.1, 1994, p. 85-95.

VERA, Rosângela.; JUNIOR, Manoel Soares.; NAVES, Ronaldo Veloso; SOUZA, Eli Regina Barboza de Souza.; FERNANDES, Eliana Paula.; CALIARI, Márcio.; LEANDRO, Wilson Mozena. **Características químicas de amêndoas de Barueiros (*Dipteryx alata* vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v31n1/v31n1a17.pdf>> acesso em 09 de out, 2015. 2009.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Leonardo Tullio Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia – Geotecnologias, com ênfase em Topografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-72-7

