

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRICULTURA ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**Produção Agroecológica de Flores do Feijão-
Borboleta (*Clitoria ternatea* L.), Inovação
Gastronômica e Conversão de Gramado Residencial
em Horta Como Enfrentamento ao Isolamento Social
da Covid-19**

José André Verneck Monteiro

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE FLORES DO FEIJÃO-
BORBOLETA (*Clitoria ternatea* L.), INOVAÇÃO GASTRONÔMICA E
CONVERSÃO DE GRAMADO RESIDENCIAL EM HORTA COMO
ENFRENTAMENTO AO ISOLAMENTO SOCIAL DA COVID-19**

JOSÉ ANDRÉ VERNECK MONTEIRO

Sob a Orientação do Professor
João Sebastião de Paula Araujo

e

Coorientação do Professor
Antonio Carlos de Souza Abboud

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ
Julho de 2021

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001”.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M772p Monteiro, José André Verneck , 1975-
Produção agroecológica de flores do feijão-borboleta
(Clitoria ternatea L.), inovação gastronômica e conversão
de gramado residencial em horta como enfrentamento ao
isolamento social da Covid-19 / José André Verneck
Monteiro. - Seropédica-RJ, 2021.
163 f.: il.

Orientador: João Sebastião de Paula Araujo.
Coorientador: Antonio Carlos de Souza Abboud.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica, 2021.

1. PANC. 2. Cultivo. 3. Corante natural. 4.
Gastronomia. 5. Enfrentamento a Covid-19. I. Araujo,
João Sebastião de Paula , 1969-, orient. II. Abboud,
Antonio Carlos de Souza , 1960-, coorient. III
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. IV.
Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta dissertação, desde que seja citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

JOSÉ ANDRÉ VERNECK MONTEIRO

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre**, no Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 13/07/2021.

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

João Sebastião de Paula Araujo. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Higino Marcos Lopes. Dr. UFRRJ

Elga Batista da Silva. Dra. UFRRJ

Leonardo Ciuffo Faver. Dr. FGV



Emitido em 13/07/2021

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 13795/2021 - PPGA0 (12.28.01.00.00.00.36)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 25/10/2021 14:15)

ELGA BATISTA DA SILVA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptHOT (12.28.01.00.00.00.10)
Matrícula: 2256765

(Assinado digitalmente em 25/10/2021 15:04

)
HIGINO MARCOS LOPES
PROFESSOR DO MAGISTERIO
SUPERIOR DeptFITO
(12.28.01.00.00.00.32)
Matrícula: 387441

(Assinado digitalmente em 25/10/2021 17:00)

JOAO SEBASTIAO DE PAULA ARAUJO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptFITO (12.28.01.00.00.00.32)
Matrícula: 2186690

(Assinado digitalmente em 03/11/2021 13:39)

LEONARDO CIUFFO FAVER
ASSINANTE EXTERNO CPF: 981.818.237

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **13795**, ano: **2021**, tipo: **DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**, data de emissão: **25/10/2021** e o código de verificação: **30f83fab81**

A paz e a honra de cultivar e ofertar alimentos livres de venenos retribuem todo esforço e trabalho dedicados.

Planta, cuida e compartilha as benditas sementes, para que vicejem e retribuam a cada ciclo em generosas safras.

A agroecologia é um meio valioso de reconstrução social, capaz de mitigar a fome, a escassez e as desigualdades que distanciam a humanidade de sua verdadeira essência.

DEDICATÓRIAS

Esta Dissertação é dedicada às/aos profissionais de saúde que atuam para minimizar as perdas causadas pela pandemia COVID-19, bem como às pessoas dedicadas ao cultivo de alimentos saudáveis, em redes agroecológicas virtuosas de colaboração e partilhamento justo de recursos.

AGRADECIMENTOS

À Magnífica Reitoria da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por intermédio de quem estendo minha gratidão a todos os (as) colaboradores (as).

Aos Professores Orientadores, Dr. João Sebastião de Paula Araujo e Dr. Antonio Carlos de Souza Abboud, meu sincero reconhecimento pela dedicação, confiança e paciência para aceitar me nortear nesta pesquisa, mesmo não tendo sido formado na área agrônômica, e com todos os desafios-bônus que as adversidades da pandemia e as mudanças de sede dos experimentos trouxeram ao nosso trabalho. Foi com prazer, honra e alegria que usufruí de seu vosso tempo, conhecimento, espírito científico e companheirismo.

Às equipes do PPGAO, EMBRAPA E PESAGRO por todo seu empenho para manter este Programa de Pós-graduação.

Todos que colaboram na Fazendinha Agroecológica além do Doutor Athayde Mendes Fernandes e do hábil guardião de sementes Senhor Isaías Anselmo.

Ao Professor Doutor Higino Marco Lopes e Enga. Agra. Elania Rodrigues pelo apoio laboratorial para análises *in vitro* das sementes.

À Banca de Qualificação e valiosas colaborações para delineamento desse estudo propostas pela Professoras Doutora Anelise Dias e Doutora Maria Ivone Barbosa.

À Banca examinadora desta Dissertação, professores João Sebastião de Paula Araujo, Higino Marcos Lopes e Elga Batista da Silva e Leonardo Ciuffo Faver.

À pesquisadora Dra. Janaina Ribeiro Costa Rouws pelo apoio à análise estatística.

Ao @doutorgongolo pela consultoria na editoração e documentação científica.

Turma IX, que maravilha participar do PPGAO com vocês. Nossas vivências coletivas foram adiadas pela pandemia, mas espero em breve poder voltar a abraçar cada colega. Muito obrigado pelas partilhas e pelo espírito colaborativo que nos une desde o início.

À equipe da Revista Educação Ambiental em Ação, por todo o trabalho realizado para manter vivo esse importante meio voltado à educação integral e sustentabilidade.

Esta dissertação é fruto do apoio e auxílio de muitas outras pessoas, a quem expresso o mais puro sentimento de gratidão. Apenas citar seus nomes e lhes dirigir palavras impregnadas de agradecimento não são suficientes para demonstrar a importância de sua colaboração para o êxito dessa jornada. Talvez eu incorra no lapso de não mencionar alguém importante aqui. Se ocorrer, perdoe-me e leia tudo além daqui, pois a citação à sua contribuição pode estar devidamente realçada em outra página, ou, por excesso de dados e entusiasmo, esqueci mesmo.

Agradeço com todo amor à minha mãe por me apresentar à agricultura desde moço, com a sensibilidade e fibra me ensinar o valor da simplicidade e da criatividade, imprescindíveis para atravessar com bom humor às tantas situações adversas e percalços que compõe a nossa trajetória familiar.

Kauã Rocha, o rapaz das árvores, minha semente no mundo e aos demais familiares, um abraço apertado, com beijo carinhoso e uma flor. Até nosso reencontro, vacinados!

Sou imensamente agradecido às parcerias celebradas no decorrer desta pesquisa: Naturall Gourmet, Aldeia Criativa, Feira Agroecológica do Convento, Feira Livre Periurbana de Búzios, Feira Verde, Feira Minhoca da Terra, VegLagos, Mercadinho Natureba, GoVegan – feira gastronômica e criativa, Canal Papo Reto, Programa Sabores e Bastidores e Inter TV .

Meire Paiva (@papelsustentavel) pela arte-final do livro Inovação gastronômica com flores de feijão-borboleta.

Iva Maria, Vinícius Marques, Thamires Souza, Matheus Santana, Sidnei Marinho, Amaury Valério e Flavio Flarys, sou grato pelo apoio em seus veículos de comunicação.

Chefs, muito obrigado por sua atenção, preparação, degustação e opinião sobre as flores comestíveis. Seu talento criativo é fundamental para resgate e valorização das plantas alimentícias não convencionais. Suas inovações gastronômicas são importantes aliadas da manutenção da agrobiodiversidade.

Ao Ivo, proprietário da casa e à Marilza, corretora responsável pelo aluguel da casa onde vivi durante o último ano de ensaios e redação desta pesquisa, agradeço pela oportunidade de exercitarmos a negociação e a confiança mútua que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

À gentil vizinhança do Washington e Michele, Daniel e Iaciara, Geison e Wisleyanna, Jason e Monica, Amauri e Carolina, Paulo e família. O convívio com vocês trouxe várias inspirações e alegrias. Pulsam na memória e no coração cada demonstração de apoio e incentivo, a troca de receitas, os trabalhos conjuntos e o café revigorante, adotado com o otimismo necessário para atenuar as angústias e incertezas da pandemia.

Genilson, faz bem lembrar que picaretagem é um símbolo feliz de nossa amizade. Sem a ferramenta que me emprestou todo o trabalho seria bem mais árduo. Guilherme de Paula, muito obrigado pelo empréstimo do paquímetro. Amauri, vizinho parceiro de plantios, obrigado pelo empréstimo da balança e por ressignificarmos o vocativo: “Vá plantar batatas!”

Aos amigos de longe e de perto, pelo carinho e teleincentivo, fundamentais para reduzir os efeitos prejudiciais do isolamento social requerido durante a pandemia.

À Andreina e toda sua família que vivifica o Sítio Corina, agradeço pelo carinho e apoio, para manutenção e difusão do acervo de sementes crioulas originado no Jardim Vital.

Aloha! Mahalo! Imua! Serei sempre grato pelo convívio e benefícios da aprendizagem náutica à Vanessa Beer & *Maluhia Wa'a*, Crispiane Ribeiro & *Crispy Koa Va'a*, Cristiane Montebello & *Vela Jovem Macaé*, Mariana Vilaro, Bernardo Araripe & *Loko Va'a*.

Agradeço a todas as pessoas aqui não citadas, que de alguma maneira me auxiliaram a cumprir mais esta jornada acadêmica de intensa dedicação física, mental e emocional.

Em especial agradeço a todas as pessoas que adquiriram as flores e os pães, contribuindo diretamente para conclusão deste mestrado, o qual não disponibiliza bolsa-pesquisa por ser de modalidade profissionalizante.

Viva a vida!

Viva a paz!

Viva a diversidade!

Viva a democracia!

Viva a ciência!

Viva o SUS!

BIOGRAFIA

José André Verneck Monteiro nasceu em Realengo/RJ, em 26 de março de 1975. Residiu e trabalhou nos estados do Rio de Janeiro, Pará, Santa Catarina, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul, em programas de educação ambiental com ênfase na etnobotânica e agroecologia urbana.

Formou-se Técnico em Guia de Turismo em 2002, atuou na elaboração e realização de roteiros educacionais em atrativos naturais, centros históricos, reservas indígenas e Unidades de Conservação. Em 2005 se habilitou Aquaviário pela Capitania dos Portos da Bahia.

De 2006 a 2011 foi assistente de curadoria no Jardim Botânico do Instituto Inhotim, coordenando as ações do programa de educação ambiental Sala Verde, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, atuando principalmente na formação de educadores, elaboração de séries paradidáticas e estruturação de trilhas interpretativas.

Entre 2011 e 2013 exerceu a coordenação do Jardim Botânico Plantarum, desenvolvendo o Projeto Político Pedagógico requerido para atendimento ao público e credenciamento no Sistema Nacional de Registro e Enquadramento de Jardins Botânicos.

Atuou no Monitoramento Socioambiental do Programa Bolsa Verde entre 2014 e 2015, organizando e realizando campanhas de entrevistas com populações tradicionais da Caatinga no Oeste da Bahia, com bolsa da Fundação de Apoio à Pesquisa Tecnológica da UFRRJ / Ministério do Meio Ambiente / Conservação Internacional.

Desde 2015 colabora na seção Sementes, da Revista Educação Ambiental em Ação.

É licenciado em Pedagogia pela Fundação Universidade do Tocantins (2011), Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Candido Mendes (2015); Mestre em Práticas para o Desenvolvimento Sustentável pela UFRRJ & Global MDP (2015); cursou Fruticultura no Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (2017); egresso da Turma IX do Mestrado em Agricultura Orgânica PPGAO UFRRJ/EMBRAPA/PESAGRO (2019/2021).

Microempreendedor individual (MEI/Simples Nacional). Tem experiência em agroecologia e manejo de acervo etnobotânico, culinária sustentável, gestão de programas educacionais e desenvolvimento de sistemas de atendimento ao público em atrativos ecoturísticos.

Publica no Instagram @jardim_vital

Endereço para *Curriculum vitae* em <http://lattes.cnpq.br/3632798164833445>

RESUMO

MONTEIRO, José André Verneck. **Produção agroecológica de flores do feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), inovação gastronômica e conversão de gramado residencial em horta como enfrentamento ao isolamento social da Covid-19**. 2021. 144 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). - Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

A utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) abre novos mercados e desafios na concepção de sistemas de produção inovadores e de comercialização equânime. O feijão-borboleta (FB) (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa perene, nativa da Ásia Equatorial, de intensa floração, bem distribuída pelo ano. As flores são utilizadas como remédio na medicina popular e seu raro pigmento cerúleo é valorizado na arte gastronômica. A planta é ruderal, tem potencial para o paisagismo comestível, mas no Brasil seu uso etnobotânico principal é apenas agrosilvopastoril e sequer consta do compêndio Regra de análise de sementes (RAS, 2009). Esta dissertação foi construída a partir de experimentos e publicações independentes, que abrangem da produção à pós-colheita FB, razão pela qual é apresentada na forma de capítulos. O Capítulo I contempla a caracterização e avaliação das sementes *in vitro*, disponibilizando métricas e parâmetros de sementes de FB obtidas de cultivo agroecológico em Macaé/RJ, sendo: a) comprimento médio=6,2mm; b) largura média=4,3mm; c) espessura média=3,8mm; d) média de sementes/legume=8; e) peso de 1000 sementes=130g; f) número de sementes/kg=8000; g) taxa de germinação: em areia autoclavada=82%, em *gerbox*=77%, em rolo de papel= 63%; h) aspectos fitossanitários: exames e fotomicrografias permitiram associar os gêneros *Colletotrichum*, *Cladosporium* e *Penicillium* como patógenos das sementes de FB. O capítulo II é voltado à fitotecnia *in vivo* da espécie, sementeira, transplantio e cultivo em vasos para produção florífera. Ensaio de sementeira indicou melhor resultado com Carolina soil[®] no que se refere à taxa de germinação (49%) e Índice de velocidade de germinação (27,7). Tentativa de cultivo irrigado e tutorado de FB em vasos de 8 L apresentou produtividade florífera superior em substrato constituído por 6 L FORTH floeiras[®]: 2 L esterco bovino curtido. Também foi possível obter parâmetros médios de crescimento das plantas, ramos floríferos, botões florais, flores abertas, legumes em formação e peso seco das plantas, bem como descrever o ciclo fenológico do FB e dos eventos fisiológicos que caracterizam seus estádios (V0 a R7) ao longo do desenvolvimento, desde a sementeira até a maturação dos legumes. O Capítulo III contempla um Comunicado Técnico para a desidratação doméstica simplificada das flores de FB, publicado como capítulo de livro digital para acesso gratuito. Já o Capítulo IV é um roteiro ilustrado de inovação gastronômica na forma de livro digital para veiculação gratuita, constituído por sugestões de preparações culinárias à base de flores de FB, os meios mais simples para obtenção de seu corante natural e dados etnobotânicos da espécie. Por fim, considerando que o isolamento social e a restrição financeira decorrentes da pandemia COVID-19 acentuaram a necessidade de expandir a agroecologia doméstica como instrumento coletivo para segurança alimentar e nutricional da população, o Capítulo V se apresenta na forma de artigo publicado na Revista Educação Ambiental em Ação, sobre a conversão de um gramado residencial em sítio agroecológico urbano, elencando os principais efeitos simpáticos à própria subsistência, e à ecologia da paisagem periurbana onde foram desenvolvidos os ensaios experimentais de campo e cozinha que integram esta dissertação.

Palavras-chave: PANC. Cultivo. Corante natural. Gastronomia. Enfrentamento a Covid-19.

ABSTRACT

MONTEIRO, José André Verneck. **Agroecological production of flowers of the butterfly bean (*Clitoria ternatea* L.), gastronomic innovation and conversion of residential lawn into vegetable garden as a fight against the social isolation of Covid-19.** 2021. 144 p. Dissertation (Professional Master's Degree in Organic Agriculture) - Postgraduate Program in Organic Agriculture. Institute of Agronomy, Department of Crop Science, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

The use of Non-Conventional Food Plants (PANC) opens up new markets and challenges in the design of innovative production systems and equitable marketing. The butterfly bean (FB) (*Clitoria ternatea* L.) is a perennial legume, native to Equatorial Asia, with intense flowering, well distributed throughout the year. The flowers are used as a remedy in folk medicine and their rare cerulean pigment is valued in gastronomic art. The plant is ruderal, has potential for edible landscaping, but in Brazil its main ethnobotanical use is only agrosilvopastoral and is not even included in the compendium on Seed Analysis (RAS, 2009). This dissertation was built from experiments and independent publications, which range from production to post-harvest of FB, which is why it is presented in the form of chapters. Chapter I contemplates the characterization and evaluation of in vitro seeds, providing metrics and parameters of FB seeds obtained from agroecological cultivation in Macaé/RJ/Brazil, as follows: a) average length=6.2mm; b) average width=4.3mm; c) average thickness=3.8mm; d) average of seeds/legume=8; e) weight of 1000 seeds=130g; f) number of seeds/kg=8000; g) germination rate: in autoclaved sand=82%, in gerbox=77%, in roll paper=63%; h) phytosanitary aspects: exams and photomicrographs allowed the association of the genera *Colletotrichum*, *Cladosporium* and *Penicillium* as pathogens of FB seeds. Chapter II is focused on the in vivo phytotechnics of the species, sowing, transplanting and cultivation in pots for flower production. Sowing trial indicated better results with Carolina soil[®] regarding germination rate (49%) and germination speed index (27.7). Attempts of irrigated and stranded cultivation of FB in 8 L pots showed superior flowering productivity in a substrate consisting of 6 L FORTH flower boxes[®]: 2 L tanned bovine manure. It was also possible to obtain average growth parameters of plants, flowering branches, floral buds, open flowers, growing vegetables and plant dry weight, as well as describe the phenological cycle of FB and the physiological events that characterize its stages (V0 to R7) throughout development, from sowing to ripening of the vegetables. Chapter III includes a Technical Communiqué for the simplified domestic dehydration of FB flowers, published as a chapter in a digital book for free access. Chapter IV, on the other hand, is an illustrated guide for gastronomic innovation in the form of a digital book for free publication, consisting of suggestions for culinary preparations based on FB flowers, the simplest means to obtain its natural coloring and ethnobotanical data for the species. Finally, considering that the social isolation and financial constraint resulting from the COVID-19 pandemic accentuated the need to expand domestic agroecology as a collective instrument for the population's food and nutrition security, Chapter V is presented in the form of an article published in Revista Educação Ambiental em Ação, on the conversion of a residential lawn into an urban agro-ecological site, listing the main effects sympathetic to the subsistence itself, and to the ecology of the periurban landscape where the experimental field and kitchen tests that integrate this dissertation were developed.

Keywords: PANC. Cultivation. Natural dye. Gastronomy. Confrontation with Covid-19.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Objetivos, indicadores, descrição construtiva e descrição operacional dos cinco capítulos que compõe esta dissertação.....	4
---	---

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Distribuição de 166 sementes em 20 legumes maduros, coletados aleatoriamente em 10 espécimes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), após cinco meses de plantio a campo (abril a setembro 2020), em Macaé/RJ, e a média obtida (8,3 sementes/legume).24
- Tabela 2.** Amostragem de aferição milimétrica realizada com paquímetro manual Mitutoyo® (indústria brasileira) e média de comprimento, largura e espessura de 20 sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), as quais foram obtidas em 20 legumes maduros, sadios e íntegros, coletados aleatoriamente em 10 indivíduos com 5 meses de plantio a campo sob manejo agroecológico em Macaé/RJ, e as médias obtidas: comprimento médio=6,2mm; largura média=4,3mm; espessura média=3,8mm.25
- Tabela 3.** Taxa de germinação de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), em Gerbox, Rolo de Papel e Areia, conforme recomendações da RAS (BRASIL, 2009).26
- Tabela 4.** Tratamentos A, B e C com proporções de substrato/esterco (volume/volume) da mistura do substrato Forth floreiras®/esterco bovino curtido aplicado para o cultivo experimental de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em vasos de 8L. 41
- Tabela 5.** Taxa de germinação de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) obtida por semeadura em bandejas plásticas 5x5x9cm, preenchidas com diferentes substratos (I, II, III), mantidas a pleno sol, recebendo irrigação diária.45
- Tabela 6.** Índice de Velocidade de Germinação (IVG) obtido por semeadura de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em bandejas plásticas preenchidas por três diferentes substratos (I, II, III), no dia 21/12/2020, mantidas a pleno sol e irrigadas diariamente, em Macaé/RJ.....46
- Tabela 7.** Comparação entre as médias de crescimento (cm) alcançada após 60 dias após plantio de número de flores abertas e de botões florais nas oito repetições.47
- Tabela 8.** Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento A.48
- Tabela 9.** Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento B.....49
- Tabela 10.** Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento C.....49
- Tabela 11.** Comparação da média simples de crescimento atingida nos primeiros 60 dias de plantio, por 24 indivíduos (três tratamentos x oito repetições) de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, contendo três diferentes traços de esterco bovino curtido misturado ao substrato Forth floreiras®, sendo A= 1/5; B=1/2; e C=3/5.50
- Tabela 12.** Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento A.51
- Tabela 13.** Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento B.....52

Tabela 14. Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento C.....	53
Tabela 15. Comparação do total de flores produzidas e da média de flores entre os tratamentos A, B e C.....	53
Tabela 16. Número de ramos floríferos, legumes em formação, botões florais e peso seco de 24 exemplares de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre.....	55
Tabela 17. Média de ramos floríferos, legumes em formação e botões florais 24 exemplares de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) na ocasião do arranquio, após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ. Tratamento A = Forth floreiras [®] + 2L esterco bovino curtido; Trat. B = Forth floreiras [®] + 4L esterco bovino curtido, e Trat. C = Fort floreiras [®] + 3L esterco bovino curtido....	56
Tabela 18. Comparação da média de peso seco obtido nos tratamentos A, B e C.	56
Tabela 19. Aferição multimétrica do desenvolvimento de 24 exemplares de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos (Tratamentos A, B, C), recebendo irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ, comparando a influência de três dosagens de esterco bovino curtido nas médias de crescimento, média de flores, número de ramos floríferos, número de legumes em formação, número de botões florais à ocasião do arranquio e média de peso seco, sendo: Tratamento A = Forth floreiras + 2L esterco bovino curtido; Trat. B = Forth floreiras + 4L esterco bovino curtido, e Trat. C = 5L Fort floreiras + 3L esterco bovino curtido.	57
Tabela 20. Ciclo fenológico de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L), cultivado e tutorado a pleno sol, em vasos de 8L, contendo Forth floreiras [®] e esterco bovino curtido, irrigado diariamente, em Macaé/RJ, por um período de 120 dias, compreendido entre janeiro a maio/2021.	58

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Esta dissertação aborda desde a pré-produção à pós-colheita das flores de feijão-borboleta, apresentando experiências de cultivo, fornecimento in natura, processamento mínimo para comercialização e sua inserção com preparos simples na dieta familiar cotidiana..... 3
- Figura 2.** Horto Escola Jardim Vital® sítio agroecológico urbano com 1500m², implantado para produção de flores de feijão-borboleta e abastecimento em Goiânia/GO (MONTEIRO, 2016)..... 6
- Figura 3.** Feijão-borboleta tutorado em gradil metálico no Horto Escola Jardim Vital®, Goiânia/GO..... 7
- Figura 4.** Mudanças de feijão-borboleta cultivadas no Jardim Vital® para difusão da espécie. Goiânia/GO, 2017..... 8
- Figura 5.** Estudo preliminar à implantação do Jardim Vital em Cabo Frio/RJ (MONTEIRO, 2019a). 9
- Figura 6.** Cardápio do Jardim Vital originado a partir do cultivo agroecológico de ingredientes e preparações culinárias em Cabo Frio/RJ. Arte de Pedro Henrique (www.pedrerrique.net). 10
- Figura 7.** Mudanças de feijão-borboleta originadas a partir da queda espontânea de sementes na base das plantas cultivadas no Jardim Vital em Cabo Frio, posteriormente replantadas em vasos destinados ao cultivo agroecológico no Sítio Sereno Sana, Serra de Macaé/RJ. 12
- Figura 8.** Mudanças de feijão-borboleta após 21 dias do plantio em vasos contendo gongocomposto sem peneirar, mantidos ao sol, irrigados em dias alternados, com adubação semanal via foliar, de biofertilizante (1:10 água), cultivadas no Jardim Vital, em Cabo Frio e plantadas no Sítio Sereno Sana em 1/3/2020. 13
- Figura 9.** Croqui da estrutura do tipo latada para cultivo agroecológico de feijão-borboleta no Sítio Sereno Sana, Serra de Macaé/RJ. Janeiro 2020. 14
- Figura 10.** Flor de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) FABACEAE, cultivada no Jardim Vital, em Macaé/RJ..... 19
- Figura 11.** Croqui da área para cultivo de matrizes de feijão-borboleta. Horto, Macaé/RJ, abril 2020. 20
- Figura 12.** Indivíduo jovem de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) na ocasião de seu plantio a campo, dia 10/04/2020, após 65 dias da semeadura em bandeja com gongocomposto. Jardim Vital, Macaé/RJ. 21
- Figura 13.** Aferição de métricas de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) com paquímetro. 25
- Figura 14.** Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em gerbox, sendo oito repetições com 50 sementes. Plântulas na primeira contagem, aos sete dias de incubação em BOD a 25 °C. 26
- Figura 15.** Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em Gerbox. Em detalhe quatro repetições com 50 sementes. Plântulas na segunda contagem, com 14

dias. Taxa de germinação de 77% e 8% de semente dormentes.	27
Figura 16. Teste de germinação de feijão borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) em papel toalha, umedecido e em rolo com 50 sementes e duas repetições. Plântulas aos 14 dias de incubação em BOD a 25 °C. Menor germinação detectada=63%.....	27
Figura 17. Teste de germinação de feijão borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) em caixa de areia autoclavada e umedecida até a capacidade de campo. Foram semeadas 50 sementes. Plântulas aos sete dias após semeadura.....	28
Figura 18. Teste de germinação de feijão borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) em caixa de areia. Plântulas aos 14 dias após semeadura.....	28
Figura 19. Teste de germinação de feijão borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) em caixa de areia. Plântulas aos 25 dias após semeadura. Melhor performance de germinação foi alcançada, com taxa de 82%.	28
Figura 20. Montagem de teste de germinação de lotes de 100 sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) germinadas em Gerbox, em papel umedecido com água destilada esterilizada, seguido de incubação em BOD, regulado a 25 °C e fotoperíodo de 8h.	29
Figura 21. Monitoramento diário da germinação e sanidade de lotes de 100 sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) germinadas em Gerbox, em papel umedecido com água destilada esterilizada, seguido de incubação em BOD, regulado a 25 °C e fotoperíodo de 8h.	30
Figura 22. Avaliação microscópica da contaminação de sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) germinadas em GERBOX com papel umedecido com água destilada esterilizada, após 7 dias de incubação em Estufa BOD, regulada a 25 graus e 85% UR.	31
Figura 23. Fotomicrografia de esporos de <i>Colletotrichum</i> causando infecções em sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.). Aumento de 100X.	31
Figura 24. Fotomicrografia de esporos de <i>Cladosporium</i> causando infecções em sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.). Aumento de 100X.	32
Figura 25. Fotomicrografia de esporos de <i>Penicillium</i> causando infecções em sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.). Aumento de 100X.	32
Figura 26. Setas vermelhas apontam os sintomas de necrose e apodrecimento em radículas de feijão borboleta, decorrentes de infecções causadas por espécies de <i>Colletotrichum</i> , <i>Cladosporium</i> e <i>Penicillium</i>	33
Figura 27. Área do ensaio experimental identificada pelo ponto branco na porção central da imagem. Localização: 41°51'26" W 22°21'58" S. Imagem gentilmente elaborada pelo Professor Doutor Daniel de Albuquerque Ribeiro, a partir de arquivo disponível em <i>Google Earth</i> [®]	39
Figura 28. Padrão de muda de feijão-borboleta selecionada para o cultivo em vasos, após 60 dias da semeadura em bandeja contendo substrato Carolina Soil [®] . Notar torrão bem enraizado e área foliar assintomática de distúrbios.....	42
Figura 29. Croqui com dimensões da área do experimento, situação das parcelas (A,B,C) e repetições com 8 vasos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), contendo única muda de feijão-borboleta/vaso.	43

Figura 30. Panorama geral do ensaio de cultivo de feijão-borboleta em vasos, por ocasião do plantio em 23/03/2021.	44
Figura 31. Registro da emergência durante 12 dias, de sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) plantadas em três diferentes substratos, sendo: I FORTH SOLOS®; II FORTH SOLOS® + 20% areia grossa lavada, e III CAROLINA SOIL®.	45
Figura 32. Plântulas de feijão-borboleta após 40 dias da semeadura em diferentes substratos: (A) FORTH solos®; (B) FORTH solos® + 20% areia lavada grossa, e (C) CAROLINA SOIL®.	47
Figura 33. Florescimento de 24 exemplares de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ. Número total de flores abertas contabilizadas no período=215. Substrato do trat. A = Forth floreiras® + 2L esterco bovino curtido; substrato do trat. B = Forth floreiras® + 4L esterco bovino curtido, e substrato do trat. C = Fort floreiras® + 3L esterco bovino curtido. Mudanças plantadas nos vasos com 15 cm de parte aérea, 60 dias após a semeadura em bandejas contendo Carolina soil®.	54
Figura 34. Panorama de cultivo de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) em vasos. Macaé/RJ, maio 2021. Ensaio que possibilitou estabelecer proposta de ciclo fenológico do feijão-borboleta. Dessa maneira, as plantas foram diariamente monitoradas desde a semeadura até a maturação das vagens com registro dos eventos fisiológicos, mudanças morfológicas das transições e que caracterizam seus estádios (V0 a R7) ao longo do desenvolvimento, considerado o ciclo de 120 dias de cultivo.	59
Figura 35. Registro da presença não destrutiva de melípona <i>Trigona spinipes</i> em flor de feijão-borboleta. Fotografia digital gentilmente cedida por Amauri de Souza Chaves Junior.	60
Figura 36. Nódulos de <i>Rhizobium</i> sp. em raiz de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) cultivado por 60 dias em vaso contendo 6L substrato Forth floreiras® + 2L esterco bovino curtido.	61
Figura 37. Detalhe do diâmetro da base do caule de espécime de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.), alcançando aproximadamente 1,4cm, após 12 meses de plantio a campo e manejo agroecológico no Jardim Vital®, em Macaé/RJ.	62
Figura 38. Panorama do ensaio experimental para avaliação in vivo de sementes de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, realizado no bimestre abril/maio 2021, no Jardim Vital®, em Macaé/RJ.	63
Figura 39. Capa do arquivo digital do Comunicado técnico 1 Desidratação doméstica simplificada das flores de feijão-borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	67
Figura 40. Capa do livro Inovação gastronômica com flores de feijão-borboleta, ilustrada pela composição Tudo azul em Búzios, risoto vegano criado pela ecochef Monica Bull para o 18º Festival Gastronômico de Búzios. Foto César Seleri B. Bittencourt.	69

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Caracterização Botânica e Morfológica do Feijão-Borboleta	5
2.2 Experiências Próprias em Cultivo e Escoamento de Produção	6
2.3 Referências Bibliográficas.....	14
3 CAPÍTULO I CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DAS SEMENTES DE FEIJÃO-BORBOLETA (<i>Clitoria ternatea</i> L.).....	16
3.1 RESUMO.....	17
3.2 INTRODUÇÃO	18
3.3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.3.1 Material genético utilizado	19
3.3.2 Formação de matrizes	19
3.3.3 Banco de sementes.....	22
3.3.4 Métricas das sementes	22
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.4.1 Número de sementes/legume e média de sementes/legume	24
3.4.2 Métricas das sementes	24
3.5 CONCLUSÕES.....	34
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
4 CAPÍTULO II PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO EM VASOS DE FEIJÃO-BORBOLETA (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	36
4.1 RESUMO.....	37
4.2 INTRODUÇÃO	38
4.3 MATERIAL E MÉTODOS	39
4.3.1 Local do experimento e dados climatológicos	39
4.3.2 Obtenção e preparo das sementes	39
4.3.3 Bandeja de Semeadura	40
4.3.4 Preparo das bandejas	40
4.3.5 Semeadura	40
4.3.6 Índice de velocidade de germinação (IVG).....	40
4.3.7 Cultivo em vasos	41
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.4.1 Registro da emergência das sementes em cada substrato.....	45

4.4.2 Índice de velocidade de germinação (IVG).....	45
4.4.3 Cultivo em vaso.....	47
4.4.3.1 Florescimento em vasos.....	50
4.4.3.2 Arranquio.....	54
4.4.3.3 Peso seco.....	56
4.4.3.4 Ciclo fenológico.....	58
4.4.3.5 Relações interespecíficas e ambientais.....	59
4.4.3.6 Desenho experimental e registro.....	62
4.5 CONCLUSÕES.....	64
4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
5 CAPÍTULO III COMUNICADO TÉCNICO DESIDRATAÇÃO DOMÉSTICA SIMPLIFICADA DAS FLORES DE FEIJÃO-BORBOLETA (<i>Clitoria ternatea</i> L.).....	66
5.1 SINOPSE.....	67
6 CAPÍTULO IV INOVAÇÃO GASTRONÔMICA COM FLORES DE FEIJÃO- BORBOLETA.....	68
6.1 SINOPSE.....	69
7 CAPÍTULO V CONVERSÃO DE GRAMADO EM SÍTIO AGROECOLÓGICO URBANO: EFEITOS NA ECOLOGIA E NA PAISAGEM.....	70
7.1 RESUMO.....	71
7.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	76
ANEXO A.....	76
ANEXO B.....	84
ANEXO C.....	108

1 INTRODUÇÃO GERAL

Um dos pilares da agroecologia é o uso sustentável da agrobiodiversidade, e a utilização alimentícia cada vez mais ampla de espécies pouco convencionais de plantas tem sido uma realidade junto aos produtores e consumidores de produtos agroecológicos, abrindo novos mercados e desafios na concepção de sistemas de produção e comercialização equânimes e inovadores.

A popularização da arte gastronômica aliada a esclarecimentos sobre saúde integral, ocorrida em tempos recentes no Brasil, vem trazer interesse e aumentar a intenção de compra de produtos hortifrutigranjeiros especiais.

Neste segmento os consumidores estão dispostos a até pagar um pouco mais por itens diferenciados e livres de agrotóxicos, constituindo comunidades que sustentam a agricultura e geram oportunidades de negócios para pequenos produtores familiares, em regiões urbanas e periurbanas.

Um exemplo disso é o uso de flores em gastronomia, ato que confere atributos especiais de requinte e sofisticação à preparação e finalização das receitas, somando detalhes sutis ao conjunto de aspectos que compõem a experiência à mesa.

Flores comestíveis são recursos essencialmente estéticos, quando utilizadas como fator de estímulo à degustação, mas podem também representar valiosos recursos nutricionais e terapêuticos quando se considera a composição de oligoelementos, fitoquímicos, nutracêuticos e bioativos presentes na diversidade de espécies adaptáveis ao cultivo em solo fluminense. No campo ético, as flores ganham ainda mais valor quando a produção é agroecológica e o comércio justo, realizado em circuitos curtos.

Na prática se observa que o uso de flores na alimentação humana ainda é restrito, quer seja: pela falta de hábito popular de ingeri-las; pela precariedade de produção/abastecimento de flores comestíveis nos estabelecimentos e feiras de alimentos vegetais frescos; ou mesmo pelo preço/prioridade de aquisição, em comparação a outros alimentos.

Apenas exemplificando por meio da experiência vivenciada pelo autor, o mercado de flores comestíveis na Região dos Lagos/RJ se demonstrava em franca expansão até a pandemia, sendo os principais clientes os estabelecimentos de alimentação, meios de hospedagem e frequentadores das feiras artesanais. Entretanto, a precariedade de pesquisas nesse nicho, que se aplica a todos os polos demandantes de flores comestíveis pode ser considerado um fator limitante ao planejamento de cultivos e negócios desse produto especial, porém de alta perecibilidade.

Felizmente observa-se um período interessante de revalorização das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no âmbito doméstico e no segmento empresarial de gastronomia. É natural de profissionais e demais entusiastas da culinária o interesse por experimentar ingredientes pouco comuns para elaboração de suas criações, o que lhes permite planejar e ofertar à sua família e à clientela um cardápio inovador, em vários aspectos a mais que o nutricional. A diversidade de ingredientes de cada cor favorece nutrição mais completa.

O conjunto de privações e vulnerabilidades sociais causadas pela pandemia COVID-19 acentuou a necessidade de expandir a agroecologia doméstica como instrumento coletivo para segurança alimentar e nutricional e, por conseguinte, fortalecer o sistema imunológico da população através de uma dieta sortida por vegetais frescos, sem venenos, cultivados em casa, pelos próprios habitantes.

Nessa direção, a diversificação de cultivos para além de favorecer o uso econômico e sustentável da agrobiodiversidade, ampliando o repertório alimentar da própria família de agricultores. Simultaneamente, as possibilita alcançar mercados específicos locais e regionais, dependendo cada vez menos de pacotes tecnológicos insustentáveis dos cultivos

convencionais e levando ao público que lhes prestigia um sortimento especial de colheitas, de distintas iguarias, a cada estação. Um dos caminhos para proporcionar essa ressignificação alimentar é semear informação.

Em grandes redes de abastecimento situadas nas capitais brasileiras já tem sido comum dispor de flores comestíveis, mas em geral são produzidas distante da prateleira, demandam fretes caros, embalagens sofisticadas e de alto custo ambiental, além de refrigeração e manuseio gentil para sua viabilidade pós-colheita ser expandida. Inevitavelmente há de se estimar que em alguns produtores seja comum o uso de venenos no cultivo de tais flores.

No entanto, nas feiras de agricultores familiares as flores comestíveis poderiam estar mais presentes, frescas e livres de agrotóxicos.

Feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa perene, nativa da Ásia Equatorial, de intensa floração bem distribuída pelo ano.

No Brasil seu uso etnobotânico mais comum é agrosilvopastoril, mas de longa data as flores azul-arroxeadas (ou roxo-azuladas, varia) são tidas na medicina popular oriental como remédio caseiro para diabetes, protetora da pele e do fígado, sendo o pigmento cerúleo concentrado nas flores utilizado no Sudeste Asiático para tonalizar de modo artístico uma infinidade de típicas receitas alimentícias.

Desde 1997 o Autor experimenta o cultivo agroecológico da espécie em distintas condições climáticas e de solo, simultaneamente realiza iniciativas de popularização do uso culinário das flores em preparações alimentícias e artesanais, fornecendo-as juntamente com outros alimentos originados em seu sistema agroecológico de produção, o Jardim Vital ®¹, empreendimento que viabilizou o presente estudo.

São as principais motivações que impulsionam este estudo o fato de a espécie ser ruderal e bem adaptável às condições rurais ou urbanas, em diferentes Biomas do Brasil; por não haver ainda, sorte de estudos que orientem seu cultivo e comercialização; por considerar que a espécie é privilegiada de potencial ecológico e paisagístico, terapêutico, culinário, artesanal e industrial; e que, por esse conjunto de fatores, seu cultivo é capaz de gerar desenvolvimento econômico à agroecologia familiar.

Logo, esta dissertação não possui formatação convencional, razão pela qual é apresentada em cinco capítulos, consubstanciados em ensaios de manejo agroecológico do feijão-borboleta, originando publicações técnicas com enfoques que abordam desde a pré-produção à pós-colheita das flores, apresentando experiências de cultivo, fornecimento *in natura*, processamento mínimo para comercialização e sua inserção cotidiana, com preparos simples na dieta familiar.

O enfoque e a síntese de cada capítulo são descritos nos próximos parágrafos, bem como são planificados na Figura 1 e no Quadro 1.

O Capítulo I reúne os ensaios experimentais de caracterização multimétrica das sementes de feijão-borboleta; testes *in vitro* de germinação e vigor; fotomicrografia, detecção de patogenias embrionárias e possíveis tratamentos mitigatórios.

O segundo capítulo trata da germinação de feijão-borboleta *in vivo*, ao ar livre, em diferentes substratos; e seu cultivo em vasos, sob espaldeiras, com resposta às distintas dosagens de adubação orgânica à base de esterco bovino adicionado a um substrato comercial.

Já o Capítulo III é um comunicado técnico de desidratação doméstica simplificada das flores, publicado como capítulo de livro digital, de acesso gratuito.

¹ O Autor é Microempreendedor Individual (MEI) desde setembro/2015, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica sob número 23291684/0001-23. Jardim Vital ® é marca desenvolvida para difusão de práticas educativas em prol da agroecologia e saúde integral, registrada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

O quarto Capítulo é um roteiro de inovação gastronômica, apresentado como livro digital, de veiculação gratuita, ilustrado por preparações culinárias de baixo custo, os modos caseiros para obtenção do corante natural, dados etnobotânicos e outras peculiaridades sobre o feijão-borboleta.

Por fim, o Capítulo V, publicado para acesso gratuito na seção Sementes da Revista Educação Ambiental em Ação, é apresentado como relato de experiência em quarentena pela pandemia, para conversão de um quintal gramado em sítio agroecológico urbano, no qual foram desenvolvidos os ensaios experimentais de campo e cozinha desta Dissertação, com relevantes efeitos simpáticos à ecologia da paisagem local como ampliação da biota, fertilização do solo, propagação de mudas e de informação agroecológica no bairro.

Agradeço por sua leitura e desejo que este singelo avanço na ciência colabore para a popularização do cultivo e uso culinário das flores de feijão-borboleta, e que de alguma forma isso também amplie o horizonte de geração de renda para a agricultura familiar.



Figura 1. Esta dissertação aborda desde a pré-produção à pós-colheita das flores de feijão-borboleta, apresentando experiências de cultivo, fornecimento in natura, processamento mínimo para comercialização e sua inserção com preparos simples na dieta familiar cotidiana.

Quadro 1. Objetivos, indicadores, descrição construtiva e descrição operacional dos cinco capítulos que compõe esta dissertação.

CAPÍTULO	OBJETIVOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO CONSTRUTIVA	DESCRIÇÃO OPERACIONAL
I Caracterização e avaliação <i>in vitro</i> das sementes de feijão-borboleta	Demonstrar os parâmetros técnicos que possibilitem a inclusão da espécie na Regra de análise de sementes RAS	Aferição multimétrica Testes de germinação Fotomicrografia Detecção de patogenicias	BRASIL, 2009	N. sementes/legume Média sementes/legume Peso de mil sementes N. sementes/kg Testes de germinação Sanidade das sementes
II Produção de mudas e cultivo em vasos de feijão-borboleta	Demonstrar o ciclo fenológico da espécie a partir de ensaios experimentais de germinação de sementes ao ar livre em diferentes substratos e seu cultivo em vasos	Índice de velocidade de germinação Crescimento Produção florífera Resposta a três diferentes adubações à base de esterco bovino curtido + substrato comercial	MAGUIRE, 1962 e tratamentos elaborados pelos Autores	Leituras diretas e medições a cada três dias, durante 60 dias Número de flores abertas Número de legumes Número de ramos floríferos e botões florais no arranquio Peso seco
III Comunicado técnico desidratação doméstica simplificada das flores de feijão-borboleta	Construção e publicação do Comunicado Técnico	Conservação das flores após colhidas para utilização como chá	BRASIL, 2002 e 2005. Tratamento elaborado como avaliação da Disciplina Agroindustrialização de alimentos orgânicos de origem vegetal	Colheita Triagem Desidratação Embalagem Conservação
IV Livro digital Inovação gastronômica com flores de feijão-borboleta	Editoração e publicação do livro para veiculação gratuita	Popularização do uso gastronômico das flores de feijão-borboleta	Criações gastronômicas autorais à base de feijão-borboleta	Criação Redação Preparação Fotografia Degustação Arte final Veiculação
V Artigo Conversão de gramado em sítio agroecológico urbano: efeitos na ecologia e na paisagem	Demonstrar as etapas da implantação de policultivos alimentícios em uma área urbana anteriormente ocupada por gramíneas	Ampliação da biota Subsistência e acesso a renda Difusão de plantas alimentícias não convencionais adaptadas ao manejo mínimo	MONTEIRO, 2014 & 2020. Artigo apresentado como instrumento parcial de avaliação da Disciplina Ecologia de paisagens agrícolas	Delineamento, plantio e manejo agroecológico Aulas por ambiente virtual de aprendizagem durante a pandemia

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização Botânica e Morfológica do Feijão-Borboleta

Clitoria ternatea L. – FABACEAE/PAPILLONOIDEAE é planta descrita em 1753 a partir de espécime coletado na Índia por Carl von Linnaeus, em sua obra *Species Plantarum*. A planta foi coletada no Brasil entre 1817 - 1820 por Carl (Karl) Friedrich Philipp von Martius. O gênero *Clitoria* é hoje constituído por mais de 280 *taxon* (TROPICOS, 2020).

É espécie perene, semilenhosa, com desenvolvimento intenso e contínuo. Tem hábito rastejante ou trepador, volúvel, sinistoso, enrosca-se facilmente e escala no que se lhe servir de suporte. Deve ser cultivada a pleno sol, embora tolere leve sombreamento. É pouco exigente da qualidade do solo e resiste bem a períodos de estiagem.

Tem folhas compostas por cinco folíolos. As folhas jovens servem à alimentação humana, servida refogada ou em sopas. As folhas em qualquer fase de maturação são complemento alimentar para galinhas, bovinos e ovinos (para estes, *in natura* ou como feno). A planta rebrota com vigor após receber podas.

Porém a característica mais marcante para uso humano desta planta é o conjunto de das sucessivas florações que se formam durante todo o ano, e mais intensamente nos períodos com mais altas temperaturas médias e índice pluviométrico, alternando entre picos de florescimento e safras de frutos. Conforme observações a campo as flores abrem-se diariamente ao início da manhã e murcham ao fim da tarde, durando apenas um dia. Cada flor mede de 3-5 cm de diâmetro. Uma planta adulta, em condições satisfatórias de insolação, nutrição, umidade e tutoramento pode produzir mais de 30 flores/dia.

No Brasil é popularmente conhecida por diversos nomes, dentre os quais: feijão-borboleta, cunhã, palheteira, ismênia. Apesar de ser mais conhecido como um adubo verde ou planta de cobertura e forrageira, ainda assim é pouco difundida. Seu cultivo e uso culinário no país tomaram impulso principalmente, a partir da publicação da obra Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil, de Kinupp & Lorenzi (2013).

A composição bioquímica das flores inclui teores de triterpenoides, flavonol de esteviol, antocianinas, esteroides, peptídeos cíclicos conhecidos como cliotides. Na terapêutica oriental é planta de uso comum (MUKHERJEE *et al*, 2008), (FANTZ, 1991).

A flor permanece fixada à formação das vagens. O amadurecimento dos legumes ocorre em média de 60 dias após a fecundação. Os frutos, quando maduros, se abrem bruscamente e lançam as sementes a até mais de 1 m da planta-mãe, aumentando rapidamente a população e produzindo bastante biomassa.

A planta é pouco suscetível a pragas e doenças, sendo inclusive citada como planta invasora (INVASIVE SPECIES COMPENDIUM, 2020), entretanto sob o adequado manejo é importante fonte de vários recursos, antes citados.

O autor, desde 2013 experimenta em estudos amadores, técnicas de infusão, maceração, desidratação e trituração das flores para obtenção de bases coloridas de múltiplos usos, que não se restringem à alimentação, possibilitando diversos amálgamas, tais como: extrato alcoólico, cola, tinta aquosa, papel, tecido, madeira, couro, saboaria e cosmética, cerâmica, alvenaria, tecidos, fibras e linhas.

Por esse conjunto de características o feijão-borboleta poderia ser mais amplamente cultivada para o paisagismo comestível e ornamental, destinado a criar vedações visuais, quebra-ventos, revestimento de cercas e alambrados ou debruçada sobre pergolados, para sombreamento, além de fonte de insumo para beneficiamento industrial e seu uso como corante natural.

Apesar do uso culinário e terapêutico das flores já consagrados em diversos países, atualmente não se encontram disponíveis em língua portuguesa séries de estudos agronômicos que elucidem parâmetros das sementes, ciclo de produção, manejo de cultivo, produtividade de flores, tratamentos pós colheita, análises mercadológicas e guias culinários que possibilitem fomentar empreendimentos comerciais de feijão-borboleta no Brasil.

A espécie sequer consta do compêndio Regras de Análise de Sementes RAS (BRASIL, 2009), tampouco é elencada dentre as vinte espécies que ilustram a cartilha mais atual e completa publicada no Brasil sobre flores comestíveis (EPAMIG, 2019).

2.2 Experiências Próprias em Cultivo e escoamento de Produção

O Autor observou o desenvolvimento da espécie sob diferentes condições ambientais, em distintas localidades: Maricá/RJ, Nova Odessa/SP, Santa Cruz Cabralia/BA, Niterói/RJ e Iguaba Grande/RJ. Motivado pelo potencial do feijão-borboleta e recém-egresso do Mestrado Profissionalizante em Práticas em Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS UFRRJ & GLOBALMDP), empreendeu com objetivo experimental e comercial, em Goiânia/GO, entre julho/2016 e julho/2017 a implantação do Horto Escola Jardim Vital (Figura 2).

O lote periurbano, com 1500 m², foi alugado em parceria por um ano, provido de solo argilo-arenoso, bem compactado e inicialmente escasso em matéria orgânica. Na porção dessa área em que o período de insolação era integral (diante dos automóveis ilustrados na Figura 2), foram plantados em linha, em duas parcelas, vinte exemplares de feijão-borboleta.



Figura 2. Horto Escola Jardim Vital® sítio agroecológico urbano com 1500m², implantado para produção de flores de feijão-borboleta e abastecimento em Goiânia/GO (MONTEIRO, 2016).

Os berços de plantio do feijão-borboleta mediam 40 cm nas três dimensões. Ao solo original foi adicionada farinha de ossos (50 g/planta) e húmus de minhoca (500g/planta). O solo ao redor das mudas, numa faixa de 1 metro de largura, foi recoberto por camada de palhada (composição mista) em camada de 20 cm, sendo reposta mensalmente.

O espaçamento médio adotado foi de 1m entre mudas, tendo como tutor o gradil metálico vertical (vão entre barras = 15 cm), já disponível no imóvel, cuja altura era de 2,5m e seu comprimento total de 35 metros. No perímetro da fachada externa do imóvel, foi plantada uma bordadura de *Lantana camara*.

As mudas foram irrigadas uma vez por dia, nos primeiros 15 dias após o plantio. Após esse período a irrigação foi realizada a cada semana, se não chovesse.

Os ramos foram atados/enroscados manualmente ao gradil no início do desenvolvimento. Iniciaram a floração em média após 30 dias de plantadas, quando os ramos atingiram aproximadamente 1,5m de comprimento.

Após seis meses, antes que o gradil já estivesse integralmente recoberto, as plantas já estavam em plena produtividade (Figura 3).

No período do experimento não foi realizada nenhum tipo de poda nas plantas. Foi aplicado via foliar, quinzenalmente, o biofertilizante diluído (1:10) obtido de vermicompostagem de resíduos orgânicos domiciliares, utilizando-se o kit fornecido mediante participação no Projeto Residência Resíduo Zero (MONTEIRO, [2016](#)).



Figura 3. Feijão-borboleta tutorado em gradil metálico no Horto Escola Jardim Vital[®], Goiânia/GO.

A produção somada dos vinte exemplares obteve média de 260 flores/dia (= 13 flores/planta/dia). Parte dessa produção foi comercializada em sistema de entregas programadas, mediante atendimento diário de pedidos feitos por telefone e também de modo itinerante, principalmente nas feiras realizadas às quintas-feiras na loja e restaurante Cerrado Alimentos Orgânicos; aos sábados no Mercadinho Natureba; e nas edições quinzenais da *Go Vegan* Feira Criativa e Gastronômica (ASSUNÇÃO *et al*, 2017). Parte das flores não era colhida visando formação de frutos e obtenção de sementes.

Os principais clientes das flores eram profissionais das áreas de alimentos e bebidas. A alta concentração de antocianina contida nas pétalas é uma fonte valiosa de pigmentação alimentar, que resulta em ampla multiplicidade de efeitos tonais azulados nas preparações culinárias.

A convite de instituições, inclusive as de ensino superior foram ministradas vivências da série Do mato ao prato, com ênfase em agroecologia doméstica e fornecimento das mudas produzidas no Jardim Vital.

Proveniente desse experimento, durante um ano foi auferida exclusivamente proveniente da venda de flores, renda bruta de R\$ 4.500,00 (quatro mil reais e quinhentos reais por ano, o equivalente a ca. de 1000 dólares americanos/ano, ou seja 83,3 dólares por mês).

Objetivando-se o aproveitamento integral da floração para expansão mercadológica, as flores que não forem vendidas frescas também podem ser colhidas e minimamente processadas para geração de outros produtos com potencial de venda.

Outras atividades desenvolvidas durante esse cultivo experimental em Goiânia consistiram na produção, comercialização e doação das mudas produzidas, entre organizações de apoio a pessoas em situação de vulnerabilidade alimentar e produtores da região metropolitana, alguns dos quais são os que atualmente atendem à demanda por flores e mudas de feijão-borboleta, seja no mercado formal ou como expositores nas diversas feiras que se têm por costume realizar na capital goiana (Figura 4).



Figura 4. Mudanças de feijão-borboleta cultivadas no Jardim Vital[®] para difusão da espécie. Goiânia/GO, 2017.

Somadas as receitas originadas pela venda das flores e das mudas, o volume bruto de negócio gerado a partir do cultivo de apenas 20 exemplares totalizou ca. de R\$ 6.000/ano (seis mil reais por ano, equivalente na época a cerca de 1000 dólares americanos/ano).

No caso em tela se dificulta precisar o real custo de produção, considerando que a área locada e estrutura instalada para realização do experimento simultaneamente também eram destinadas a manejar vários outros cultivos, cujas colheitas eram comercializadas *in natura*, ou como preparações culinárias feitas pelo Autor. Entretanto é quase exato estimar em 12% o custo de produção de flores de feijão-borboleta no experimento realizado em Goiânia.

Findo o prazo de locação da área de cultivo optou-se por não se renovar o contrato. Todo o acervo vivo e a estrutura horticultural foram transferidos e aproveitados em parcerias com produtores locais.

A partir dos propágulos obtidos em Goiânia e com vistas ao ingresso no PPGAO, entre junho/2018 a março/2019 o Autor empreendeu a replicação do Jardim Vital em área urbana, antes inativa, de 360m² em Cabo Frio/RJ (Figura 5), com ênfase no cultivo agroecológico de doze exemplares de feijão-borboleta além de dezenas de hortaliças, as quais foram ofertadas *in natura* ou em preparações feitas pelo Autor (Figura 6).

Em Cabo Frio o cultivo de feijão-borboleta foi realizado em solo arenoso, à meia sombra, em treliça rústica instalada em muro confrontante a edificação vizinha na face de quadrante Norte do terreno. O período de insolação plena diária era de 5 horas.

As mudas foram obtidas por sementeira realizada em agosto/2018 em vasos contendo solo do local enriquecido com composto orgânico caseiro. As sementes foram imersas por 30 minutos antes do plantio em biofertilizante líquido puro. Cada vaso continha 2-3 sementes.

Os vasos foram mantidos a pleno sol. As mudas foram irrigadas diariamente. Foi procedida fertilização a cada dez dias, via foliar, com biofertilizante líquido diluído (1:10 água).

De 20 sementes plantadas 12 germinaram na primeira semana. As mudas foram plantadas a campo 30 dias após a sementeira, quando atingiram média de 12 cm de altura e tinham média de quatro folhas adultas.

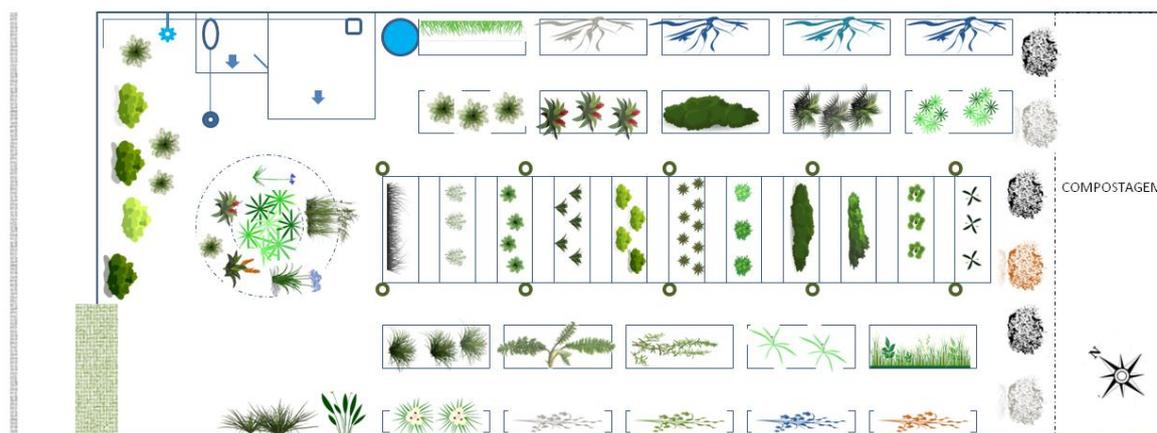


Figura 5. Estudo preliminar à implantação do Jardim Vital em Cabo Frio/RJ (MONTEIRO, 2019a).



Figura 6. Cardápio do Jardim Vital originado a partir do cultivo agroecológico de ingredientes e preparações culinárias em Cabo Frio/RJ. Arte de Pedro Henrique (www.pedrerrique.net).

O plantio foi realizado em setembro/2018, em berços de 20 cm nas três dimensões, sendo incorporado ao solo aproximadamente 300 g de húmus de minhoca por planta. Todo o terreno recebeu calcário dolomítico a lanço (100g/m²), um mês antes.

O espaçamento médio adotado foi de 80 cm entre plantas. A irrigação foi diária na primeira quinzena após o plantio, posteriormente suspensa em razão de chuvas frequentes e adição constante de palha na cobertura do canteiro.

A fertilização quinzenal via foliar com biofertilizante diluído (1:10 água) bem como a adição mensal de palhada mista à cobertura do canteiro demonstraram ser eficazes ao desenvolvimento vigoroso das plantas, que atingiram média de 1,8m após 60 dias do plantio.

Nessas condições se observou que a floração teve início no segundo mês após a semeadura, com produtividade média de 10 flores/planta/dia. Após o terceiro mês a produtividade média registrada foi de 14 flores/planta/dia. A partir do sexto mês a produtividade diária se manteve em torno de 19/flores/planta.

As flores desse cultivo foram utilizadas em campanhas de popularização de seu uso culinário por intermédio da participação do Autor como expositor em eventos regulares e itinerantes como a Aldeia Criativa, Feira Minhoca da Terra, Feira Verde, Feira Agroecológica do Convento, Feira Livre Periurbana de Búzios e Veg Lagos.

Por intermédio de parcerias com profissionais do segmento de alimentos e bebidas durante mais de um ano o fornecimento de flores frescas se manteve regular, gerando ao experimento receita média de R\$ 750,00/mês (setecentos e cinquenta reais por mês), com custo de produção aproximado a 11% sendo as flores entregues de bicicleta.

Neste experimento em Cabo Frio também convém realçar a resistência do feijão-borboleta a solos salinos, como elucida Martins (2012) e a associação da espécie com *Rhizobium* (LOPEZ SANCHEZ, 2011). No solo deste cultivo em Cabo Frio foi introduzido *Rhizobium tropici* BR520 - SEMIA4080 lote IN106/19 na forma de inoculante sólido turfoso elaborado na EMBRAPA Agrobiologia.

Dentre as manifestações climáticas extremas ocorridas no período se destaca uma tempestade que cobriu o município de Cabo Frio em maio de 2019, simultânea a períodos de alta maré, ocasionando enchente e alagamento durante cinco dias na área do cultivo.

Em decorrência do encharcamento aflorou parte dos resíduos da antiga atividade salineira e quando o nível da água baixou no terreno, o solo ficou recoberto por uma camada de sais. Na semana seguinte ocorreu o murchamento conjunto dos 12 exemplares de feijão-borboleta em cultivo (de outras 30 espécies de alimentos também).

Por volta de dois meses após a enchente, as plantas de feijão-borboleta já haviam destacado todas as folhas e emitido novas folhas e ramos. O florescimento foi restituído após 40 dias da enchente.

O relato desta experiência em Cabo Frio é apresentado no vídeo “Agroecologia em solos litorâneos”, exibido no Festival Internacional de Cinema Agroecológico, durante o XI Congresso Brasileiro de Agroecologia (MONTEIRO, 2019b).

Rescindido o contrato de locação do terreno em Cabo Frio, no período compreendido entre setembro/2019 a março/2020 se procedeu à translocação do acervo botânico e do substrato orgânico elaborado no local para implantar outros sistemas agroecológicos, bem como se iniciou a prospecção de outra área para prosseguir nos experimentos do PPGAIO.

Para manutenção da viabilidade do banco de sementes crioulas e mudas do Jardim Vital, se procedeu a vários plantios em outros empreendimentos parceiros, dentre estes o Sítio Sereno, situado no Distrito do Sana, na Serra de Macaé/RJ.

As mudas de feijão-borboleta foram obtidas mediante a retirada cuidadosa de nove plântulas originadas sob as plantas-mães (Figura 7).

Em seguida se procedeu ao replantio dessas plântulas em vasos plástico (DN 10 cm) contendo no fundo retalhos de tecido de algodão e preenchidos por gongocomposto.



Figura 7. Mudanças de feijão-borboleta originadas a partir da queda espontânea de sementes na base das plantas cultivadas no Jardim Vital em Cabo Frio, posteriormente replantadas em vasos destinados ao cultivo agroecológico no Sítio Sereno Sana, Serra de Macaé/RJ.

As mudas receberam irrigação diária na primeira semana, e posteriormente, a cada dois dias. As plantas foram mantidas a pleno sol, desde o seu plantio, no dia 04 de fevereiro de 2020. Na semana seguinte ao transplante as plântulas já apresentavam a zona meristemática apical bem desenvolvida e sadia. Após 21 dias do transplante em vasos as mudas atingiram 15 cm de altura em média. Os cotilédones persistiam afixados ao caule (Figura 8).

Para conduzir as plantas em campo foi instalada a pleno sol uma estrutura em forma de asa, do tipo pergolado, em formato triangular, constituída por quatro postes de eucalipto autoclavado, fincados no solo (soterrados 0,8m e parte aérea com 2,2m), entreamarrados na parte superior por cabo ótico, obtido de reaproveitamento de resíduo urbano (Figura 9).



Figura 8. Mudanças de feijão-borboleta após 21 dias do plantio em vasos contendo gongocomposto sem peneirar, mantidos ao sol, irrigados em dias alternados, com adubação semanal via foliar, de biofertilizante (1:10 água), cultivadas no Jardim Vital, em Cabo Frio e plantadas no Sítio Sereno Sana em 1/3/2020.

O preparo do solo e o plantio foram realizados no dia 1º de março de 2020. Foi procedida à remoção das gramíneas em uma faixa de 40 cm ao longo dos canteiros, abertura dos berços de plantio com 30 cm nas três dimensões, adição ao solo retirado dos buracos, apenas de gongocomposto elaborado no Jardim Vital, à razão de 5 litros por planta.

O primeiro botão floral se formou na 3ª semana após o plantio, quando a altura média das plantas atingiu os 40 cm.

Na mesma semana foram anunciadas pelo Governo do Rio de Janeiro as primeiras medidas de contenção de difusão do coronavírus, que incluíam barreiras sanitárias, inviabilizando prosseguir pessoalmente no manejo e monitoramento do cultivo no Sana.

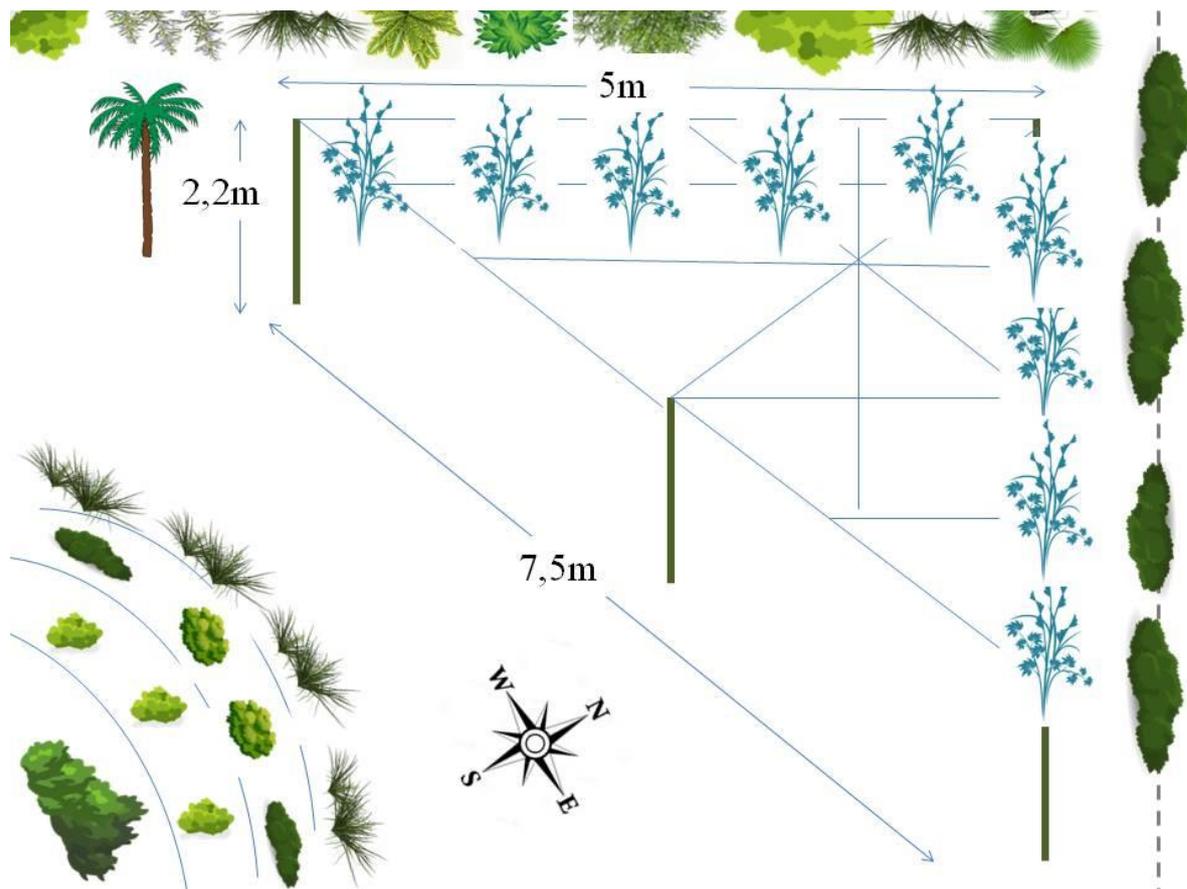


Figura 9. Croqui da estrutura do tipo latada para cultivo agroecológico de feijão-borboleta no Sítio Sereno Sana, Serra de Macaé/RJ. Janeiro 2020.

2.3 Referências Bibliográficas

ASSUNÇÃO, N.G.B.; SILVA, M.; MONTEIRO, J.A.V. **Go Vegan: feira criativa e gastronômica**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 60, Ano XVI. Junho-Agosto/2017. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2777>>. Acesso em 25 jun 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes (RAS)**. Brasília: Mapa/Assessoria de Comunicação Social, 2009. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf>. Acesso em 14jun 2021.

EPAMIG. **Cartilha flores comestíveis**. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gérias. 2019. Disponível em <<http://www.epamig.br/download/cartilha-flores-comestiveis/>>. Acesso em 25 jun 2021.

FANTZ, P.R. **Ethnobotany of Clitoria (Leguminosae)**. Econ Bot 45, 511–520 (1991). <https://doi.org/10.1007/BF02930715>. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02930715>>. Acesso em 25 jun 2021.

Invasive Species Compendium. *Clitoria ternatea* (butterfly-pea). Wallingford, UK: CABI. DOI:10.1079/ISC.55416.20203482785. Disponível em <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/55416>>. Acesso em 25 jun 2021.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 768p. 2013.

LOPEZ SANCHEZ, R. C. **Respuesta de combinaciones Rhizobium - Clitoria ternatea en condiciones de estrés salino en el Valle del Cauto en Cuba**. Rev. mex. de cienc. pecuarias [online]. 2011, vol.2, n.2, pp.199-207. ISSN 2448-6698.

MONTEIRO, J.A.V. **Contribuição do Jardim Vital para a agroecologia em solos litorâneos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 68, Ano XVIII. Junho-Agosto/2019(a). ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3748>>. Acesso em 11 mar 2020.

MONTEIRO, J.A.V. **Agroecologia em solos litorâneos**. Festival Internacional de Cinema Agroecológico. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. Sergipe. Novembro 2019(b). 3'58'' duração. Disponível em <<https://youtu.be/nvWx8XCPjpM>>. Acesso 12 mar 2020.

MONTEIRO, J.A.V. **Implantação do horto escola Jardim Vital**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 58, Ano XV. Dezembro 2016 a Fevereiro 2017. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2508>>. Acesso em 25 jun 2021.

MUKHERJEE, P.K; KUMAR, V.N.; KUMAR, S.; HEINRICH, M. **The Ayurvedic medicine Clitoria ternatea—From traditional use to scientific assessment**. Journal of Ethnopharmacology. Volume 120, Issue 3, 2008, Pages 291-301, ISSN 0378-8741, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.09.009>. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874108004911>>. Acesso em 25 jun 2021.

TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. 2021. *Clitoria ternatea* L. Disponível em <<http://www.tropicos.org/Name/13028697>>. Acesso em 25 Jun 2021.

3 CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS SEMENTES DE FEIJÃO-BORBOLETA (*Clitoria ternatea* L.)

3.1 RESUMO

O feijão-borboleta (FB) (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa perene, com abundante floração azul e considerada uma espécie de Planta Alimentícia Não Convencional (PANC). As flores são utilizadas na medicina popular e seu raro pigmento cerúleo é valorizado na gastronomia. A espécie ainda é pouco conhecida e cultivada comercialmente. Para o cultivo são utilizadas suas sementes sexuais, sobre as quais não existem parâmetros tecnológicos descritos na literatura científica. Nessa direção, nesse primeiro Capítulo foram realizados exames, testes e métricas visando contribuir para caracterização das sementes e possível inserção na Regra de Análise de Sementes RAS (BRASIL, 2009). Foram obtidas, preliminarmente, as seguintes métricas e parâmetros das sementes de *Clitoria ternatea* L.: a) comprimento médio= 6,2mm; b) largura média=4,3mm; c) espessura média=3,8mm; d) média de sementes/legume=8; e) peso de 1000 sementes=130g; f) número de sementes/kg=8000; g) teste de Germinação e h) aspectos fitossanitários: exames e fotomicrografias permitiram associar os gêneros *Colletotrichum*, *Cladosporium* e *Penicillium* como patógenos associados às sementes de FB.

Palavras-chave: Regra de análise de sementes. Germinação. Fotomicrografias. Aspectos fitossanitários. Parâmetros tecnológicos

3.2 INTRODUÇÃO

O feijão-borboleta (FB) (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa perene, nativa da Ásia, onde é amplamente utilizada como tradicional remédio caseiro e ingrediente culinário (KINUPP & LORENZI, 2013). Na recente década tem se observado também no Brasil a popularização do uso terapêutico e gastronômico de suas flores (MONTEIRO *et all*, 2019).

No entanto há carência de estudos agronômicos e fitotécnicos sobre suas sementes, que favoreçam o aperfeiçoamento do manejo da espécie em escala comercial.

Em resposta à essa lacuna o presente estudo objetiva demonstrar parâmetros técnicos que possibilitem a inclusão da espécie na Regra de análise de sementes - RAS (BRASIL, 2009), fundamentada nos ensaios experimentais realizados no Laboratório Clínica Vegetal da UFRRJ para a aferição dimensional e de peso; testes de germinação e vigor realizados *in vitro*, identificação dos principais patógenos que prejudicam a emergência, e a indicação de possíveis tratamentos que favoreçam o êxito de seu manejo *in vivo*.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 Material genético utilizado

O material genético de *Clitoria ternatea* L. (Figura 10), utilizado nesta Dissertação, é descendente das sementes doadas ao autor em 2014, na Fazendinha Agroecológica Km 47, durante estudo de campo vivenciado no PPGPDS/UFRRJ. Tais sementes foram cultivadas e propagadas em diferentes situações, conforme descritas na seção anterior.



Figura 10. Flor de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) FABACEAE, cultivada no Jardim Vital, em Macaé/RJ.

3.3.2 Formação de matrizes

Mudas propagadas por semeadura, realizada dia 04/02/2020, no Jardim Vital em Cabo Frio/RJ, utilizando bandejas de 25 células (5x5x9cm cada célula), preenchidas por gongocomposto puro e peneirado, irrigação diária (500mL/dia/bandeja), a pleno sol, sobre estrado situado a 10cm acima do solo.

Sementes de produção própria, obtidas de nove legumes maduros, fechados e íntegros, de coloração dourada, colhidos das plantas mais vigorosas à época da colheita. Os legumes foram abertos em mesa, instalada em local sombreado e as sementes foram debulhadas

manualmente. Essa colheita rendeu um total de 74 sementes. Destas foram selecionadas 50 unidades para sementeira. Os critérios de seleção visual adotados foram o tamanho, formato e coloração. Foram segregadas as 24 sementes menores, achatadas ou incompletas. As 50 sementes destinadas ao plantio foram imersas em biofertilizante líquido puro, por 30 minutos.

Se desenvolveram um total de 22 mudas, que foram cultivadas na bandeja por 65 dias até o plantio a campo, recebendo ainda na bandeja adubação por via foliar com biofertilizante líquido (1: 10 água).

Dez destes exemplares foram plantados a campo no Jardim Vital, situado na área periurbana do município de Macaé/RJ (35 m acima do nível do mar, localização 41°51'26" W 22°21'58" S). O referido plantio ocorreu no 10/04/2020, em canteiro de 0,5 x 25m lineares (12,5 m²) e situado rente ao alambrado, para que este sirva de suporte às plantas (Figura 11).

O canteiro foi implantado em duas parcelas, intercedidas pelo portão de acesso à casa: uma parcela (A) com 11 metros lineares, na qual foram plantados quatro exemplares; e outra parcela (B) com 14 metros lineares, plantada com seis exemplares de feijão-borboleta.



Figura 11. Croqui da área para cultivo de matrizes de feijão-borboleta. Horto, Macaé/RJ, abril 2020.

Preliminarmente, se procedeu à retirada da grama esmeralda e coleta de amostras de solo para análise (pós-quarentena), com posterior escarificação do solo à profundidade de 20 cm, em uma faixa de 50 cm de largura em todo o sentido longitudinal das parcelas. A grama retirada foi replantada em outras áreas do quintal. Em seguida foram escavados 10 berços de plantio, cada qual com 30 cm nas três dimensões e distanciamento linear médio de 2,5 metros.

O solo retirado da escavação foi destorroado e recebeu gongocomposto à razão de 5L/planta; em seguida essa mistura foi devolvida aos buracos e irrigada. Para manter a umidade e coibir a germinação de espécies infestantes o canteiro foi recoberto por papelão (reaproveitado de embalagens), com furo circular de 15 cm sobre cada berço, para o posterior plantio e irrigação (Figura 3). O canteiro foi protegido por manto de palha sortida, com 50 cm de largura por 20 cm de altura, sendo repostos com frequência.



Figura 12. Indivíduo jovem de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) na ocasião de seu plantio a campo, dia 10/04/2020, após 65 dias da sementeira em bandeja com gongocomposto. Jardim Vital, Macaé/RJ.

A irrigação das plantas a campo foi diária na primeira semana e em dias alternados na segunda semana. Após a primeira quinzena a rega foi realizada semanalmente e somente quando a estiagem atingia 10 dias. O tutoramento das mudas foi providenciado pela instalação de ripa de madeira (com 2 cm de espessura), fincada a 15 cm do caule e apoiada diagonalmente no muro, de modo a facilitar que a zona apical de crescimento dos ramos fosse conduzida à tela do alambrado.

A adubação foi realizada quinzenalmente, via foliar, com biofertilizante líquido diluído a 10% por água. O biofertilizante utilizado no cultivo destas matrizes foi elaborado em ambiente doméstico, obtido pelo gotejamento do chorume gerado por compostagem aeróbica, tendo como principais fontes geradoras as sobras de hortaliças, frutas, borras de café e chá. Para obtenção regular do biofertilizante se utilizou uma composteira artesanal, elaborada artesanalmente a partir do reaproveitamento de baldes de margarina com tampas.

Após 30 dias as plantas atingiram altura média de 35 cm. Aos 60 dias, já com 70 cm de altura em média, começaram a emitir ramos laterais. No final de julho, após 100 dias do plantio a altura média das plantas atingiu 1,2 m, os ramos secundários e floríferos se multiplicaram, o tamanho das folhas e folíolos aumentou e o desenvolvimento geral das plantas se intensificou consideravelmente.

No primeiro trimestre de cultivo houve regularidade de chuvas, com precipitações em média a cada 20 dias. Nenhuma das plantas feneceu ou apresentou crescimento insatisfatório.

Para o tutoramento foram fincadas ripas de madeira ao lado de cada planta, e seu crescimento conduzido em direção ao alambrado.

3.3.3 Banco de sementes

Sementes de cultivo próprio, coletadas entre setembro e outubro/2020, a partir de dez matrizes plantadas em abril/2020 no Jardim Vital, em Macaé/RJ. Para coleta e classificação das sementes foram adotados os seguintes procedimentos: colheita dos legumes maduros, íntegros, de coloração dourada, ainda fechados; cobertura do recipiente por tela mosquiteira, para evitar perda das sementes pelo lançamento destas mediante abertura espontânea dos frutos; permanência do recipiente contendo os legumes, por três dias, à sombra, em ambiente interno, arejado; debulha e classificação manual.

Até a realização das análises as sementes foram conservadas em sacos de papel (100 sementes/saco), à temperatura ambiente, em local arejado, abrigado da umidade externa e da incidência direta de luz solar.

Foram colhidos três kg de sementes, dos quais 1,7 kg foi analisado no próprio local de colheita e o restante (1,3 kg) foi levado ao Laboratório de Análise de Sementes e ao Laboratório de Clínica Vegetal, ambos do Instituto de Agronomia da UFRRJ.

A seguir, em observância o que estabelece a Regra de Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009), são descritos os procedimentos de avaliação dessas sementes:

Número de sementes/legume e média de sementes/legume

Foram coletados aleatoriamente, em 10 plantas, um total de 20 legumes maduros, sadios e íntegros (2/planta). Após debulha manual de cada legume suas sementes foram separadas em recipientes identificados e seu número computado.

3.3.4 Métricas das sementes

Foram coletados aleatoriamente, em 10 plantas, um total de 20 legumes maduros, sadios e íntegros (2/planta). Após debulha manual de cada legume suas sementes foram separadas em recipientes identificados. Também aleatoriamente foi separada uma semente de cada legume/recipiente e procedeu-se à aferição milimétrica de seu comprimento, largura e espessura, utilizando-se de paquímetro manual Mitutoyo®.

Procedimentos para obtenção do peso de mil sementes (g)

O peso de mil sementes foi obtido multiplicando-se por 10 o peso médio obtido das repetições de 100 sementes de uma amostra, servindo esta informação para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS (BRASIL, 2009). É uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade. Para esta análise, a amostra de trabalho utilizada foi de 10 repetições de 100 sementes, contadas manualmente. A amostra foi pesada em gramas e registrada com três casas decimais.

Teste de Germinação

A metodologia utilizada seguiu as recomendações da RAS (BRASIL, 2009). As sementes foram imersas em água destilada por seis horas antes de executar o teste, com o objetivo de superar a sua dormência. Após esta etapa, foi realizado o teste de germinação utilizando 400 sementes, com 8 repetições de 50 sementes distribuídas em *Gerbox* com papel *germitest* umedecido com água destilada num volume de 2,5 vezes o peso do papel seco e

levadas aos germinadores regulados a 30 °C. As tampas dos *Gerbox* foram seladas com filme plástico para a manutenção da umidade. Em adição foi avaliada a taxa de germinação de 100 sementes em rolo de papel e com outras 50 sementes em areia autoclavada.

Sanidade das sementes

Os exames de sanidade das sementes foram realizados na Clínica Vegetal do IA/UFRRJ. Após a semeadura de 400 sementes, com 4 repetições de 100 sementes distribuídas em *Gerbox* com papel *germitest* umedecido com água destilada esterilizada, foram incubadas em BOD regulado a 25 °C e fotoperíodo de 8h, até o surgimento das primeiras colônias dos microrganismos, seguindo as leituras diárias até os 14 dias após a semeadura. Foram então feitos registros fotográficos das colônias e sintomas associados às sementes ou plântulas. Em adição, colônias fúngicas desenvolvidas sobre sementes mortas ou sintomáticas foram isoladas em meio de cultura BDA e posteriormente submetidas a microscopia para identificação da etiologia microbiana.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 Número de sementes/legume e média de sementes/legume

Após debulha manual de cada legume suas sementes foram separadas em recipientes identificados e seu número computado, totalizando 166 unidades, sendo a média ($N. Total/20$) = $166/20 = 8,3$ sementes/legume (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição de 166 sementes em 20 legumes maduros, coletados aleatoriamente em 10 espécimes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), após cinco meses de plantio a campo (abril a setembro 2020), em Macaé/RJ, e a média obtida (8,3 sementes/legume).

Legume	N. sementes
A	9
B	9
C	8
D	10
E	8
F	8
G	10
H	8
I	6
J	5
K	8
L	9
M	7
N	10
P	8
Q	10
R	8
S	10
T	7
U	8
Total	166
Média	8,3

3.4.2 Métricas das sementes

Aferição milimétrica de seu comprimento, largura e espessura, utilizando-se de paquímetro manual Mitutoyo[®], (Figura 13), das amostras e médias obtidas são apresentadas na Tabela 2.

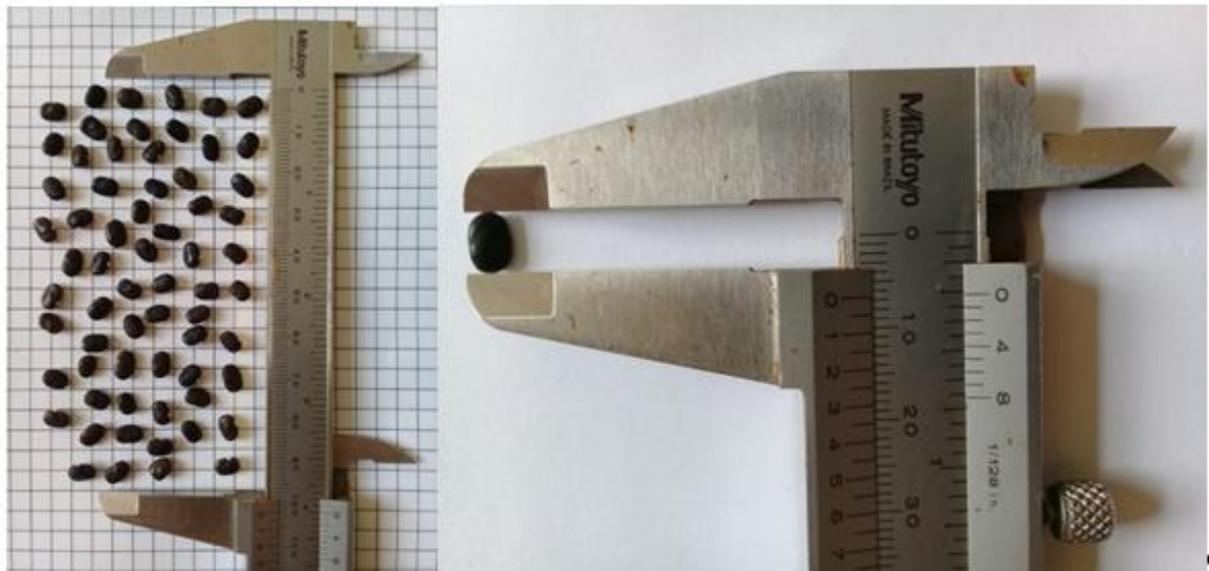


Figura 13. Aferição de métricas de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) com paquímetro.

Tabela 2. Amostragem de aferição milimétrica realizada com paquímetro manual Mitutoyo® (indústria brasileira) e média de comprimento, largura e espessura de 20 sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), as quais foram obtidas em 20 legumes maduros, sadios e íntegros, coletados aleatoriamente em 10 indivíduos com 5 meses de plantio a campo sob manejo agroecológico em Macaé/RJ, e as médias obtidas: comprimento médio=6,2mm; largura média=4,3mm; espessura média=3,8mm.

Semente	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)
A	0,62	0,39	0,35
B	0,61	0,4	0,37
C	0,6	0,42	0,39
D	0,62	0,44	0,37
E	0,63	0,45	0,39
F	0,61	0,46	0,39
G	0,62	0,44	0,36
H	0,62	0,46	0,38
I	0,61	0,43	0,39
J	0,64	0,44	0,40
K	0,63	0,45	0,40
L	0,62	0,46	0,40
M	0,63	0,46	0,39
N	0,63	0,45	0,39
P	0,63	0,44	0,37
Q	0,63	0,43	0,38
R	0,62	0,42	0,39
S	0,63	0,43	0,40
T	0,63	0,44	0,39
U	0,64	0,43	0,40
Média	6,2 mm	4,3 mm	3,8 mm

Peso de mil sementes (g)

Peso de 1000 sementes = 130g

8000 sementes/kg

Teste de Germinação

Os resultados da germinação em Gerbox indicaram taxa de 77% de germinação e com 8% das sementes possivelmente dormentes (Figuras 14 e 15). Ao passo que em Rolo de Papel (Figura 16) e Areia (Figuras 17, 18 e 19), foram registrados 63 e 82%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de germinação de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), em Gerbox, Rolo de Papel e Areia, conforme recomendações da RAS (BRASIL, 2009).

Meio	Germinação (%)
Gerbox	77 (8% de semente dormentes)
Rolo de papel	63
Areia	82

Em areia o resultado foi melhor provavelmente, pela quebra da dormência em algumas sementes. Nos testes em rolo de papel foi detectado menor germinação e ocorrência de espécies de fungos, porém estes não pareceram comprometer o desenvolvimento das plântulas.



Figura 14. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em gerbox, sendo oito repetições com 50 sementes. Plântulas na primeira contagem, aos sete dias de incubação em BOD a 25 °C.

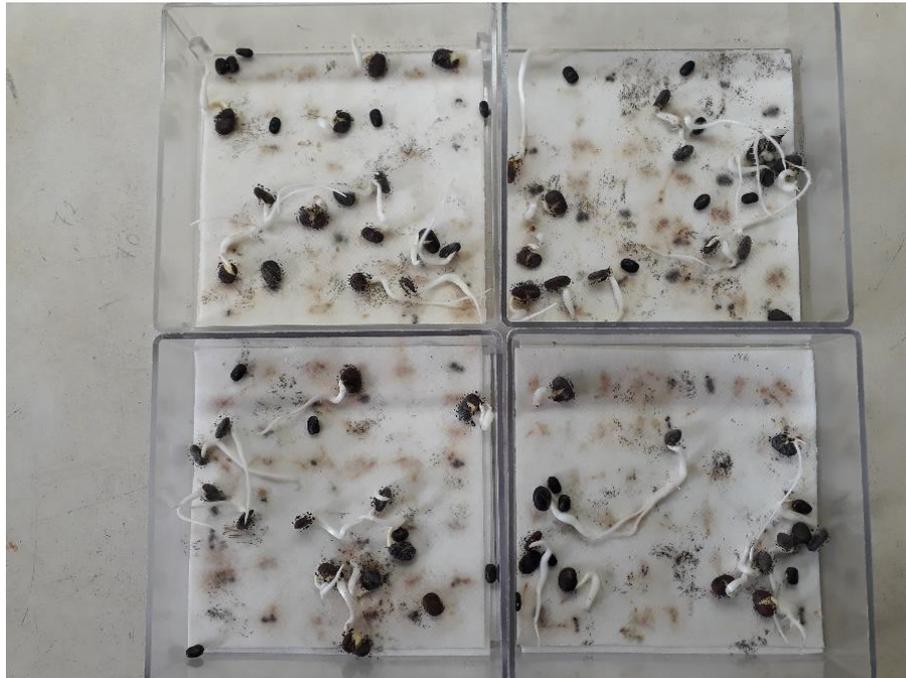


Figura 15. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em Gerbox. Em detalhe quatro repetições com 50 sementes. Plântulas na segunda contagem, com 14 dias. Taxa de germinação de 77% e 8% de semente dormentes.



Figura 16. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em papel toalha, umedecido e em rolo com 50 sementes e duas repetições. Plântulas aos 14 dias de incubação em BOD a 25 °C. Menor germinação detectada=63%.



Figura 17. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em caixa de areia autoclavada e umedecida até a capacidade de campo. Foram semeadas 50 sementes. Plântulas aos sete dias após semeadura.



Figura 18. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em caixa de areia. Plântulas aos 14 dias após semeadura.



Figura 19. Teste de germinação de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em caixa de areia. Plântulas aos 25 dias após semeadura. Melhor performance de germinação foi alcançada, com taxa de 82%.

Sanidade das sementes

Com relação aos exames de sanidade das sementes (Figura 20), foram detectados sintomas de necrose e apodrecimento de radículas (Figuras 21 e 22). Colônias fúngicas desenvolvidas sobre sementes mortas ou sintomáticas foram isoladas em meio de cultura BDA e posteriormente submetidas a microscopia para identificação da etiologia microbiana. Resultados desses exames permitiram associar os gêneros *Colletotrichum*, *Cladosporium* e *Penicillium* (Figuras 23, 24, 25 e 26) como patógenos associados às sementes de feijão borboleta.

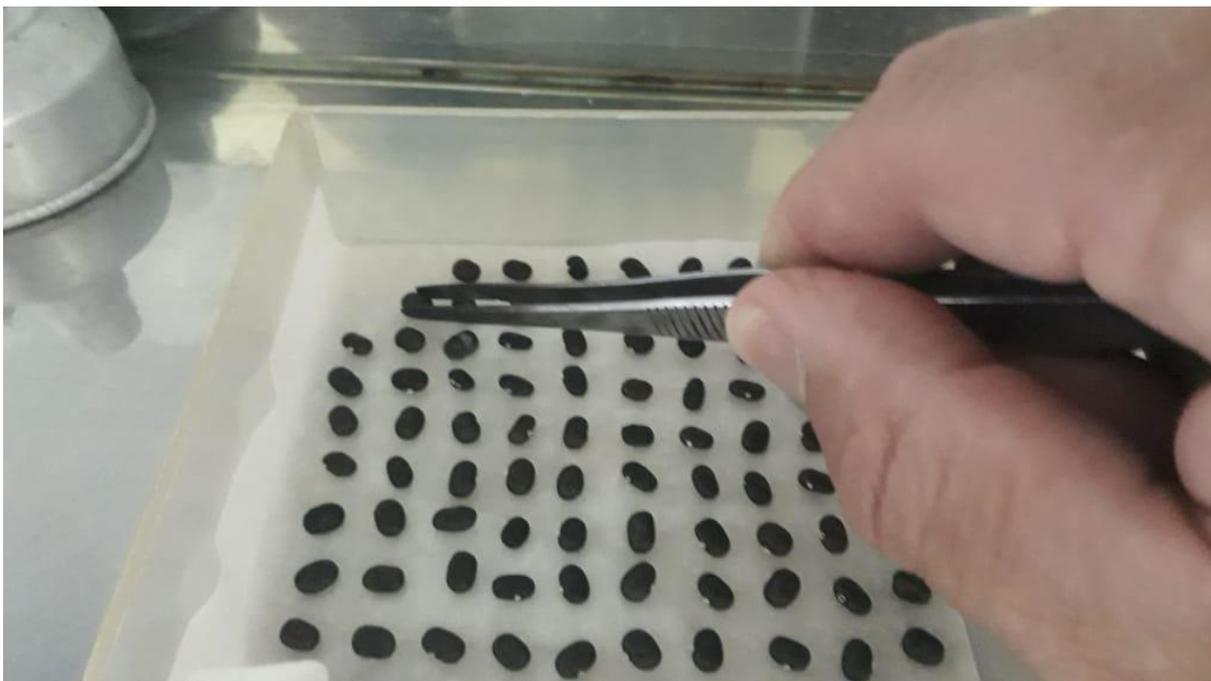


Figura 20. Montagem de teste de germinação de lotes de 100 sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) germinadas em Gerbox, em papel umedecido com água destilada esterilizada, seguido de incubação em BOD, regulado a 25 °C e fotoperíodo de 8h.



Figura 21. Monitoramento diário da germinação e sanidade de lotes de 100 sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) germinadas em Gerbox, em papel umedecido com água destilada esterilizada, seguido de incubação em BOD, regulado a 25 °C e fotoperíodo de 8h.



Figura 22. Avaliação microscópica da contaminação de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) germinadas em GERBOX com papel umedecido com água destilada esterilizada, após 7 dias de incubação em Estufa BOD, regulada a 25 graus e 85% UR.

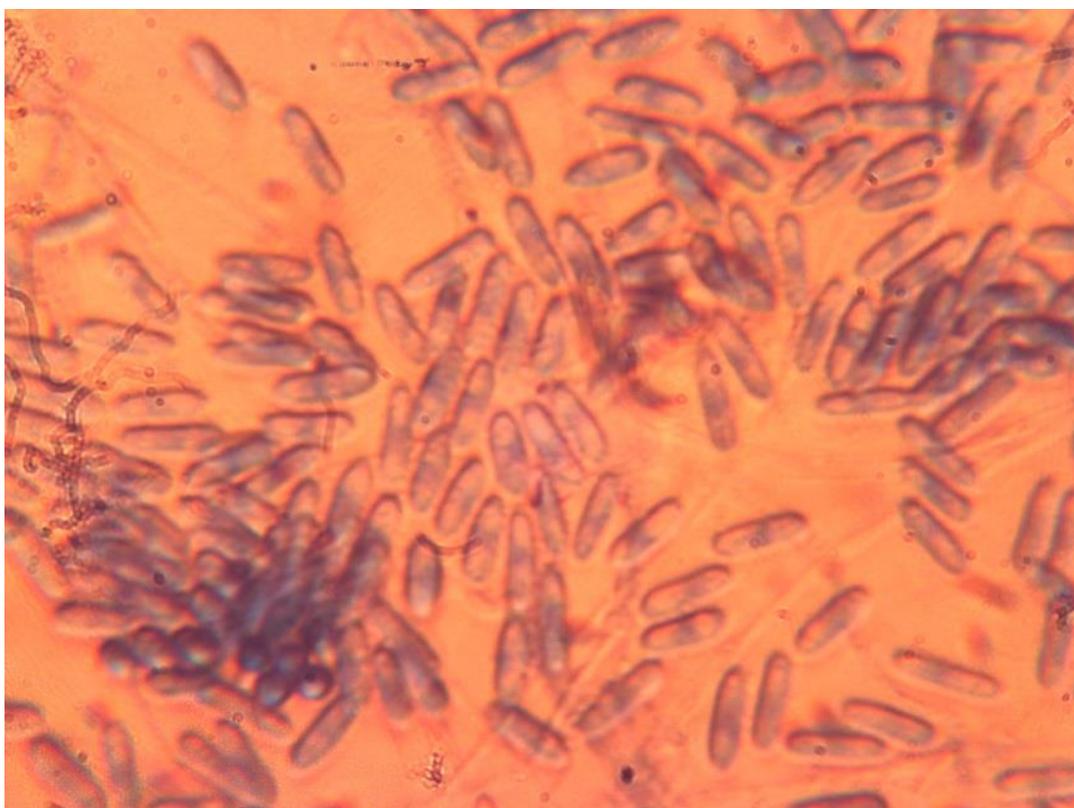


Figura 23. Fotomicrografia de esporos de *Colletotrichum* causando infecções em sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.). Aumento de 100X.



Figura 24. Fotomicrografia de esporos de *Cladosporium* causando infecções em sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.). Aumento de 100X.

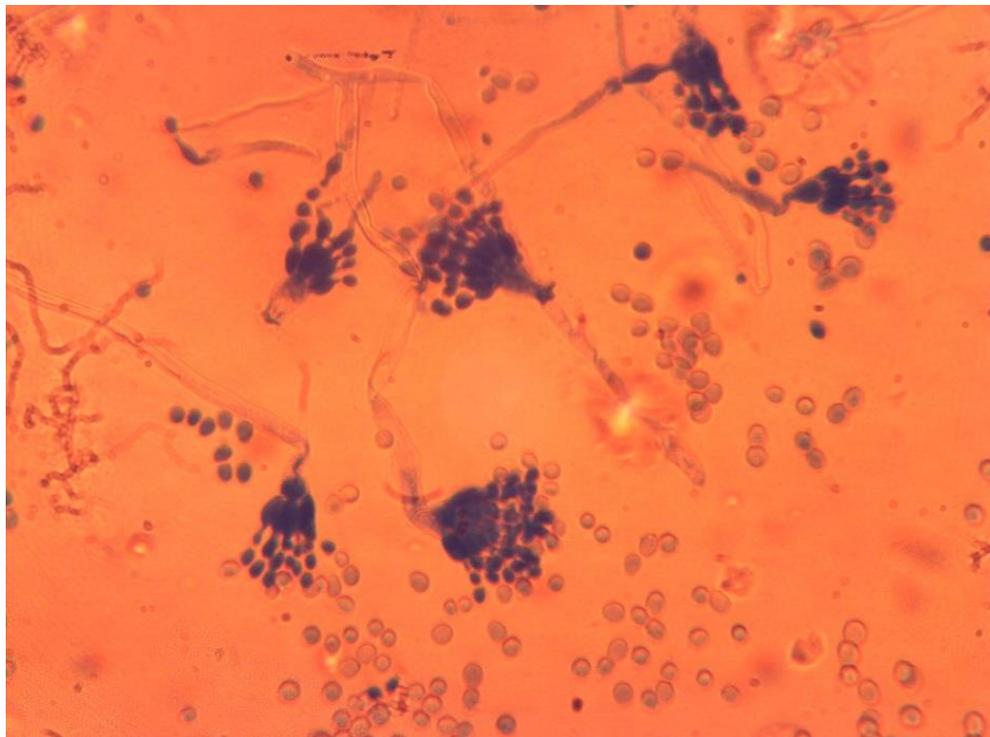


Figura 25. Fotomicrografia de esporos de *Penicillium* causando infecções em sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.). Aumento de 100X.



Figura 26. Setas vermelhas apontam os sintomas de necrose e apodrecimento em radículas de feijão borboleta, decorrentes de infecções causadas por espécies de *Colletotrichum*, *Cladosporium* e *Penicillium*.

Testes de fitopatogenicidade deverão ser realizados em trabalhos futuros para aquilatar a participação de cada uma dessas espécies fúngicas na etiologia das necroses observadas nas plântulas de feijão borboleta.

3.5 CONCLUSÕES

Por meio deste estudo, de forma inédita são disponibilizados métricas e parâmetros de sementes de *Clitoria ternatea* L;

As avaliações, ainda que preliminares, permitiram inferir as seguintes métricas: a) comprimento médio=6,2mm; b) largura média=4,3mm; c) espessura média=3,8mm; d) média de sementes/legume=8; e) peso de 1000 sementes=130g; f) número de sementes/kg=8000; g).

Testes de germinação em Gerbox indicaram taxa de 77% de germinação e com 8% das sementes possivelmente dormentes. Ao passo que em Rolo de Papel e Areia, foram registrados 63 e 82%, respectivamente;

Os exames laboratoriais detectaram contaminantes naturais associados as sementes de feijão borboleta. Foi possível inferir que espécies de fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Cladosporium* e *Penicillium* causaram necroses e mortes de plântulas e sementes.

Ensaio adicionais sobre outros parâmetros da semente como vigor, umidade, quebra de dormência e patologias deverão ser realizados com vista a possibilitar publicação de artigo que subsidie a inclusão da espécie no manual Regras Para Análise de Sementes-RAS do MAPA. Para tal intento novos lotes de sementes serão classificados e remetidos à UFRRJ.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes (RAS)**. Brasília: Mapa/Assessoria de Comunicação Social, 2009. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em 14 jun 2021.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 768p. 2013.

MONTEIRO, J. A. V.; FLARYS, F.; DIAS, W.; RODRIGUES, M. **‘Sabores e Bastidores’ mostra refeição completa com a cor azul**. Inter TV. Duração: 11’12’. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/rjintertv-1edicao/videos/v/sabores-e-bastidores-mostra-refeicao-completa-com-a-cor-azul/7499780/>>. Acesso em 25 jun 2021.

4 CAPÍTULO II

PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO EM VASOS DE FEIJÃO- BORBOLETA (*Clitoria ternatea* L.)

4.1 RESUMO

A utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) abre novos mercados e desafios na concepção de sistemas de produção inovadores e de comercialização equânime. O feijão-borboleta (FB) (*Clitoria ternatea* L.) é uma PANC, da família leguminosa, perene, nativa da Ásia Equatorial, de intensa floração, bem distribuída pelo ano. As flores são utilizadas como remédio na medicina popular e seu raro pigmento cerúleo é valorizado na gastronomia. O propósito desse trabalho foi de produzir mudas, seguido do cultivo FB em vasos, de sorte a obter informações fitotécnicas. Em função do isolamento social imposto pela Covid-19, os ensaios foram realizados em área de gramado residencial convertido em horta, localizado na cidade de Macaé-RJ, entre dezembro/2020 a maio/2021. O ensaio de semeadura indicou diferenças de germinação de FB conforme o substrato empregado. O Substrato III (Carolina soil[®]) promoveu resultados superiores aos demais, tanto em termos de porcentagem de sementes germinadas (49%), quanto em melhor Índice de Velocidade de Germinação (27,7). Tentativa de cultivo do FB em vasos mostrou-se possível e com produtividade de flores. As plantas cultivadas com doses correspondentes a 1/5 de esterco bovino curtido adicionado ao substrato Forth Floreiras[®] (Tratamento A), apresentaram as maiores médias de crescimento (113, 25cm/bimestre); maior média de flores (13,8 flores/planta/bimestre), sendo superior à soma da média dos Tratamentos B e C. Foi possível obter métricas durante o crescimento e desenvolvimento do feijão-borboleta. Os parâmetros de média de crescimento das plantas, média de número de flores, número de ramos floríferos, número de legumes, número de botões florais e média de peso seco, após 60 dias de cultivo envasado são ofertados pela primeira vez e contribuirão para conhecimento da espécie e estabelecimento da fitotecnia e práticas para desenvolver o cultivo comercial do FB. De forma inédita, é ofertada descrição do ciclo fenológico do cultivo de FB, desde a semeadura até a maturação das vagens, com registro dos eventos fisiológicos, mudanças morfológicas das transições e que caracterizam seus estádios (V0 a R7) ao longo do desenvolvimento, considerado o ciclo de 120 dias de cultivo. Em que pese as limitações impostas pelo isolamento social da COVID-19, sobretudo do ponto de vista para a realização de experimentação agrícola, os resultados aqui apresentados ofertam contribuições para a domesticação, cultivo e popularização do uso do FB.

Palavras-chaves: Semeadura. Adubação. Florescimento. Ciclo fenológico. Legumes.

4.2 INTRODUÇÃO

O feijão-borboleta (FB) (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa perene, nativa da Ásia, onde é amplamente utilizada como tradicional remédio caseiro e ingrediente culinário (KINUPP; LORENZI, 2013). Na recente década tem se observado também no Brasil a popularização do uso terapêutico e gastronômico de suas flores (MONTEIRO *et al.*, 2019). A espécie é ruderal, bem adaptada à faixa tropical com manejo simples (MONTEIRO; ARAUJO, 2020), no entanto há carência de estudos agrônômicos e fitotécnicos que favoreçam o manejo agroecológico a espécie em escala comercial visando produção satisfatória de flores para abastecimento destinado à ingestão humana. A espécie sequer consta do compêndio Regras de Análise de Sementes RAS (BRASIL, 2009), tampouco é elencada dentre as vinte espécies que ilustram a cartilha mais atual e completa publicada no Brasil sobre flores comestíveis (EPAMIG, 2019).

Dessa forma o presente estudo objetiva analisar a produção florífera e demonstrar o ciclo fenológico do FB a partir de ensaios experimentais de germinação das sementes ao ar livre, em diferentes substratos e seu cultivo a pleno sol, em vasos de 8 L, tutorado por espaldeiras, irrigado diariamente e adotando-se três tratamentos distintos, correspondentes a dosagens de adubação com esterco bovino curtido adicionado ao substrato comercial Forth floreiras[®].

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

4.3.1 Local do experimento e dados climatológicos

Os ensaios experimentais de semeadura e cultivo em vasos foram realizados em um lote condominial, situado na área periurbana do município de Macaé, a 35 m acima do nível do mar, localização 41°51'26" W 22°21'58" S. Macaé situa-se na faixa costeira central-norte do Estado do Rio de Janeiro, com clima tropical úmido (Aw) (INEA, 2012). O Instituto Nacional de Meteorologia - INMET possui no município a estação meteorológica Macaé (9/2006). A temperatura média anual é 23.3 °C. Os índices de evaporação variam 67,5 mm a 83,3mm com total anual de 932mm. A umidade relativa do ar tem média anual de 80%. Os meses de outubro a dezembro apresentam os maiores valores de nebulosidade. A insolação anual é de 2464,7h. O total anual pluviométrico registrado em Macaé é de 1178,0 mm. O período mais chuvoso corresponde ao trimestre dezembro, janeiro e fevereiro. Os eventos de chuvas mais intensas ocorrem nesse período, com picos de até 100mm em um intervalo de 24 horas, com períodos de recorrência de 8 a 10 anos. Junho é o mês mais seco com 31 mm (INEA, 2012). A Figura 27 representa a área onde foi instalada a estrutura para realização dos ensaios.



Figura 27. Área do ensaio experimental identificada pelo ponto branco na porção central da imagem. Localização: 41°51'26" W 22°21'58" S. Imagem gentilmente elaborada pelo Professor Doutor Daniel de Albuquerque Ribeiro, a partir de arquivo disponível em *Google Earth*®.

4.3.2 Obtenção e preparo das sementes

Sementes originadas de dez exemplares adultos e saudáveis, em cultivo agroecológico no próprio local do ensaio. Para coleta e classificação das sementes foram adotados os seguintes procedimentos: colheita dos legumes maiores, maduros, íntegros, de coloração dourada, ainda fechados; cobertura do recipiente por tela mosquiteira, para evitar perda das sementes pelo lançamento destas mediante abertura espontânea dos frutos; permanência do recipiente contendo os legumes, por três dias, à sombra, em ambiente interno, arejado; debulha e

classificação manual, considerando-se viáveis as sementes com aspecto visual íntegro e sadio. Até a semeadura as sementes foram conservadas em sacos de papel, em ambiente arejado e abrigado da luz solar.

4.3.3 Bandeja de Semeadura

Foram utilizadas para a semeadura bandejas feitas em polipropileno, de cor preta, com 50 células (cada célula com 5 x 5 x 9 cm), furo de drenagem 0,5 cm (sem identificação de fabricante nas peças).

4.3.4 Preparo das bandejas

As bandejas foram preenchidas com substratos, seguido de irrigação e disposição das bandejas apoiadas sobre estrado de madeira em local a pleno sol (fotoperíodo 9h). Para se evitar prejuízo à drenagem, entre o estrado e as bandejas foi utilizada camada de tela plástica (espessura 2mm, vão entre a trama 1,5 cm). Marcação da superfície do substrato com ponta cônica a 1 cm de profundidade. Semeadura e cobertura com substrato peneirado, seguida de irrigação regular. Foram testados três diferentes tratamentos, a partir dos substratos I, II e III, especificados a seguir:

- Substrato I: Forth condicionador solos[®] – farelado grosso de casaca de pinus decomposta naturalmente e cinzas, capacidade de troca catiônica (CTC): 200 mmol c/kg; capacidade de retenção de água (CRA): 155%; LOTE 34208, fabricado em setembro 2020 (validade 01 ano). EP: SP-80081-3 N.R.P. MAPA: SP-80081 10080-7. Produzido por Everaldo Junior Eller EIRELI, CNPJ 05454606/0001-10, I.E. 265.090.024.116 – Indústria Brasileira. O substrato foi descompactado manualmente antes do preenchimento das bandejas.
- Substrato II: Forth condicionador solos[®] + 20% de areia lavada, adquirida como areia grossa para construção civil. A mistura foi homogeneizada e peneirada antes do preenchimento das bandejas.
- Substrato III: Carolina soil[®] – composição: turfa, vermiculita e calcário; Classe F; Classe interna XVI; Condutividade elétrica 0,7; LOTE 205497; N. Registro RS-1106310082-2; pH 5,5; capacidade de retenção de água (CRA): 350 (% m/m); CNPJ 03777434/0001-90; Data de fabricação 25/11/2020; Validade 18 meses. Conforme instrução do fabricante, à embalagem (8kg) foram adicionados 5 L de água. O substrato foi descompactado manualmente antes do preenchimento das bandejas.

4.3.5 Semeadura

Realizada no dia 21/01/2021, com três lotes de 100 sementes (01/célula), profundidade de semeadura 1 cm, cobertura por substrato peneirado. Disposição das bandejas ao ar livre desde a semeadura. Irrigação com regador provido de crivo fino, diária, no período da manhã, média 5 litros/bandeja. A irrigação não foi realizada em dias chuvosos.

4.3.6 Índice de velocidade de germinação (IVG)

Para a avaliação do Índice de Velocidade de Germinação foi calculado de acordo com MAGUIRE (1962): $IVG = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$. Onde: IVG = índice de velocidade de emergência; N = números de plântulas verificadas no dia da contagem; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

4.3.7 Cultivo em vasos

O experimento de cultivo em vasos foi avaliado conforme o delineamento inteiramente casualizado com três repetições e três tratamentos correspondendo às diferentes proporções de substratos (Tratamento A - 6 L FORTH floreiras: 2 L esterco bovino curtido; Tratamento B - 4 L FORTH floreiras: 4 L esterco bovino curtido e Tratamento C - 5 L FORTH floreiras: 3 L esterco bovino curtido) (Tabela 4).

Tabela 4. Tratamentos A, B e C com proporções de substrato/esterco (volume/volume) da mistura do substrato Forth floreiras®/esterco bovino curtido aplicado para o cultivo experimental de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em vasos de 8L.

Tratamento	Volume de substrato (L)	Volume de esterco (L)
A	6	2
B	4	4
C	5	3

A=1/5, B=1/2, C=3/5.

Cada parcela foi constituída de um vaso, com uma planta por vaso, totalizando-se 24 parcelas. Foi utilizado vaso plástico, na cor preta, volume 8 litros, com 6 furos para drenagem, da marca Nutriplan®. Antes do preenchimento dos vasos com a mistura de substrato/esterco, foi aplicada uma camada com 2 cm de altura de fragmentos cerâmicos (de lajotas e telhas) no fundo de cada vaso, para drenagem do excesso de regas. Cada vaso foi identificado por tinta látex PVA com a letra correspondente ao tratamento e o número correspondente à parcela.

As variáveis analisadas foram o crescimento das plantas (cm) aos 60 dias após plantio o número de flores abertas no período e número de botões florais em cada planta à ocasião do arranquio.

Os dados foram testados quanto as pressuposições para a realização da análise de variância (ANOVA), havendo a necessidade de transformação dos dados em \sqrt{x} somente para a variável número de flores abertas, para atender a falta de normalidade dos resíduos do modelo. Posteriormente foi realizada a ANOVA e o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos, a 5% de significância. Os dados foram analisados pelo programa R (R CORE TEAM, (2021).

O substrato industrializado foi da marca FORTH condicionador FLOREIRAS®, farelado grosso de casca de pinus decomposta naturalmente e cinzas, capacidade de troca catiônica (CTC): 230 mmol c/kg; capacidade de retenção de água (CRA): 160%; LOTE 34198, fabricado em setembro 2020 (validade 01 ano). EP: SP-80081-3 N.R.P. MAPA: SP-80081 10049-1. Produzido por Everaldo Junior Eller EIRELI, CNPJ 05454606/0001-10, I.E. 265.090.024.116 – Indústria Brasileira.

As três diferentes proporções de substrato/esterco (v/v) foram dosados com medidor plástico, misturados e peneirados manualmente. Em seguida, os vasos foram preenchidos e levados ao pleno sol, no local do ensaio. Cada vaso foi apoiado sobre uma lajota cerâmica de 20 x 20 cm, de modo a se obter um distanciamento de 10 cm de altura entre o fundo do vaso e o chão. Foi realizada uma rega com 2 litros de água por vaso para acomodação da mistura de substrato.

Após a drenagem o nível de substrato de todos os vasos foi completado para até 1 cm abaixo da borda. Nos três dias seguintes se verificou o índice de capacidade de campo, adicionando-se doses de 100 mL de água no centro de cada vaso, com intervalos de cinco

minutos entre cada dose, até sair água pelos furos, indicando como média a rega com 1 L/vaso/dia. Na manhã do dia 23/3/2021 as plantas obtidas mediante semeadura no substrato *Carolina Soil*[®] foram plantadas nos vasos.

Os 24 exemplares selecionados tinham altura de 15 cm (da base do caule até o ponteiro), sistema radicular semelhante, bem distribuído pelo torrão e sem enovelamento, os cotilédones permaneciam afixados, e a área foliar não apresentava sintomatologia de patologias ou deficiências nutricionais, conforme muda padrão apresentada na Figura 28.

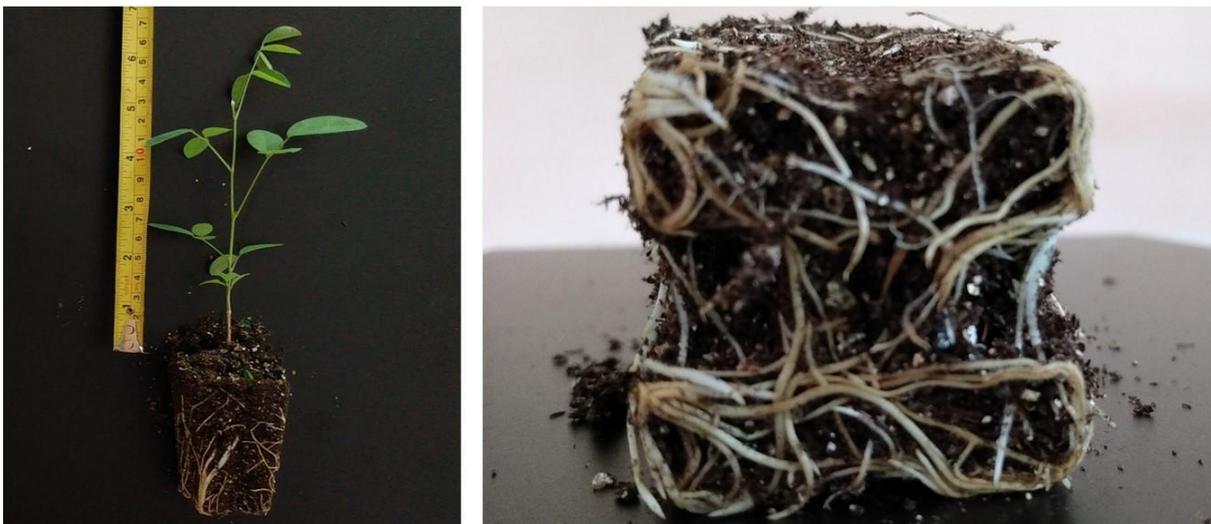


Figura 28. Padrão de muda de feijão-borboleta selecionada para o cultivo em vasos, após 60 dias da semeadura em bandeja contendo substrato *Carolina Soil*[®]. Notar torrão bem enraizado e área foliar assintomática de distúrbios.

A área preparada para o ensaio era planejada, com declive de 0,4%, tem forma retangular, medindo 6 x 4 metros, totalizando 24 m². O chão foi recoberto por camadas imbricadas de papelão poliondas, para reduzir ocorrência de plantas infestantes. O espaçamento entre cada linha de vasos era de 2 m. Já o espaçamento entre vasos foi de 75 cm (Figura 29).

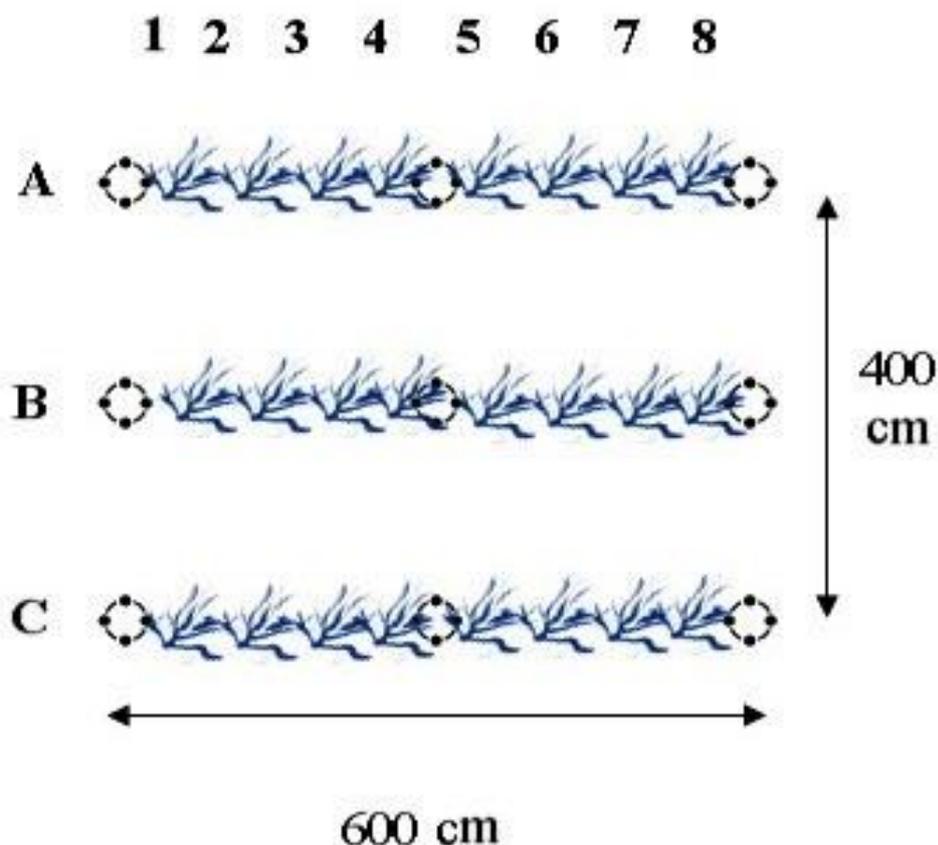


Figura 29. Croqui com dimensões da área do experimento, situação das parcelas (A,B,C) e repetições com 8 vasos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), contendo única muda de feijão-borboleta/vaso.

Para cada linha dos tratamentos foi instalada uma espaldeira, no sentido Norte-Sul, feita com três moirões de madeira, utilizados para esticar os fios tutores. Os moirões foram enterrados 80 cm, apilados com suave inclinação para contraflecha, permanecendo 2,3 m acima do solo.

Os fios tutores, por sua vez, foram fixados na base, situado a 30 cm do chão, e outro no dossel a 2 m de altura. Estes foram afixados a cada moirão com grampos para cerca, galvanizados. Acima de cada vaso foi atado um cordão para tutorar o crescimento e condução vertical das plantas (Figura 30).

O experimento foi irrigado com água potável, fornecida pela CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos. A irrigação foi realizada vertendo-se a água na superfície do substrato, no diâmetro médio entre o centro e a borda do vaso, utilizando-se um copo-medida com bico, à razão de 1L/vaso/dia, sendo fracionada em dois turnos: 500 mL no início da manhã e 500 mL às 15h. Nos dias chuvosos não foi realizada irrigação.

O desenvolvimento das plantas e seu estado fitossanitário foram observados diariamente. Os ramos secundários foram atados ao primário com barbante de algodão com nó em “8” frouxo.

Ervas infestantes foram retiradas do substrato enquanto ainda jovens. Não foi realizado nenhum tipo de poda nas plantas, bem como não se procedeu a nenhum tipo de pulverização ou adubação.



Figura 30. Panorama geral do ensaio de cultivo de feijão-borboleta em vasos, por ocasião do plantio em 23/03/2021.

As avaliações gerais do experimento foram realizadas diariamente nos turnos de irrigação. A aferição de dados aritméticos foi registrada em formulários impressos, a cada três dias. Para acompanhar o crescimento das plantas foi usada uma trena, medindo-se da base do caule até a o ponteiro mais alto junto ao tutor. A contagem de flores abertas, por sua vez, foi realizada por volta de 10h, de forma não destrutiva, ou seja, as flores não foram removidas após a leitura.

A taxa de crescimento em cada tratamento foi aferida pela média dos oito exemplares alcançada (em cm), após 60 dias do plantio em vasos. A taxa de florescimento de cada tratamento foi aferida pela média do número de flores abertas nos oito exemplares contabilizada também durante 60 dias do plantio em vasos. Para se aferir o peso (seco) das plantas atingido pós 60 do plantio em vasos se procedeu ao arranquio dos exemplares, higienização do sistema radicular, ensacamento em embalagem porosa de papel, identificada com tratamento e repetição, desidratação por arejamento natural à sombra por 15 dias, seguida de pesagem de cada repetição em balança eletrônica (modelo SF-400).

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1 Registro da emergência das sementes em cada substrato

O registro de emergências (Figura 31) foi realizado diariamente às 10h, por 12 dias consecutivos após a primeira emergência, em cada tipo de substrato. Considerou-se emergidas as plântulas que se projetaram ultrapassando a superfície do substrato, expondo o tegumento ou cotilédones. Os melhores desempenhos foram obtidos com o substrato III (*Carolina Soil*[®]), tanto em termos de Taxa de germinação (49%) (Tabela 2), quanto em relação ao Índice de Velocidade de Germinação (27,7) ilustrado na Figura 31.

Tabela 5. Taxa de germinação de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) obtida por semeadura em bandejas plásticas 5x5x9cm, preenchidas com diferentes substratos (I, II, III), mantidas a pleno sol, recebendo irrigação diária.

Taxa de germinação (%)	
Substrato I – <i>Forth solos</i>	16
Substrato II – <i>Forth solos</i> + 20% areia	11
Substrato III – <i>Carolina Soil</i>	49

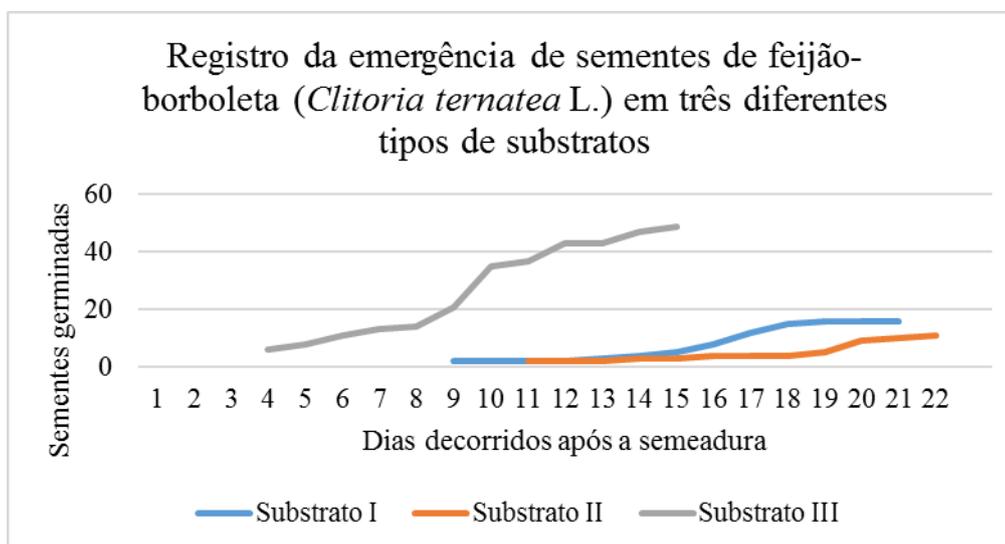


Figura 31. Registro da emergência durante 12 dias, de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) plantadas em três diferentes substratos, sendo: I FORTH SOLOS[®]; II FORTH SOLOS[®] + 20% areia grossa lavada, e III CAROLINA SOIL[®].

4.4.2 Índice de velocidade de germinação (IVG)

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de melhor desempenho também foi verificado para o Substrato III – *Carolina Soil*, a partir de semeadura de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em bandejas plásticas, mantidas a pleno sol e irrigadas diariamente. Os

valores das leituras do IVG por substrato encontram-se a seguir, bem como os valores médios constam da Tabela 6.

Substrato I

$$\begin{aligned} & (2/10) + (2/11) + (2/12) + (3/13) + (4/14) + (5/15) + (8/16) + (12/17) + (15/18) + (16/19) + (16/20) + (16/21) \\ & = \\ & (0,2 + 0,8 + 0,16 + 0,23 + 0,28 + 0,33 + 0,5 + 0,7 + 0,83 + 0,84 + 0,8 + 0,76) / 12 \\ & = \\ & 69,6/12 = \mathbf{5,8} \end{aligned}$$

Substrato II

$$\begin{aligned} & (2/12) + (2/13) + (2/14) + (3/13) + (3/16) + (4/17) + (4/18) + (4/19) + (5/20) + (9/21) + (10/22) + (11/23) \\ & = \\ & (0,16 + 0,15 + 0,14 + 0,2 + 0,18 + 0,23 + 0,22 + 0,21 + 0,42 + 0,45 + 0,47) / 12 \\ & = \\ & 45,6/12 = \mathbf{3,8} \end{aligned}$$

Substrato III

$$\begin{aligned} & (6/5) + (8/6) + (11/7) + (13/8) + (14/9) + (21/10) + (35/11) + (37/12) + (43/13) + (43/14) + (47/15) + (49/16) \\ & = \\ & (1,2 + 1,3 + 1,5 + 1,6 + 1,5 + 2,1 + 3,1 + 3 + 3,3 + 3 + 3,1 + 3) / 12 \\ & = \\ & 332,4/12 = \mathbf{27,7} \end{aligned}$$

Tabela 6. Índice de Velocidade de Germinação (IVG) obtido por semeadura de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em bandejas plásticas preenchidas por três diferentes substratos (I, II, III), no dia 21/12/2020, mantidas a pleno sol e irrigadas diariamente, em Macaé/RJ.

Índice de Velocidade de Germinação	
Substrato I – <i>Forth solos</i>	5,8
Substrato II – <i>Forth solos</i> + 20% areia	3,8
Substrato III – <i>Carolina Soil</i>	27,7

Essa diferença de desempenho de germinação do feijão-borboleta nos três diferentes substratos utilizados pode ser observada visualmente a partir da Figura 32.

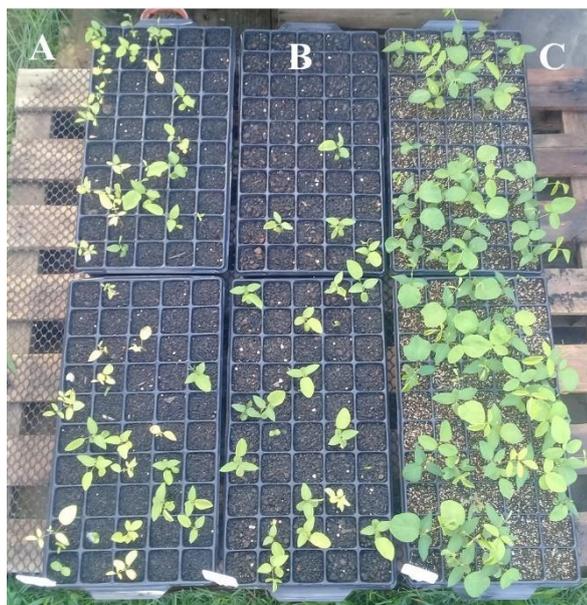


Figura 32. Plântulas de feijão-borboleta após 40 dias da sementeira em diferentes substratos: (A) FORTH solos[®]; (B) FORTH solos[®] + 20% areia lavada grossa, e (C) CAROLINA SOIL[®].

Inferências de características físico químicas dos substratos sobre a germinação das sementes não foi possível de ser realizada, uma vez que os fabricantes não atenderam nossas solicitações de informações técnicas dos parâmetros de composição dos lotes de substratos empregados.

4.4.3 Cultivo em vaso

A síntese referente ao crescimento das plantas de feijão-borboleta, o número de flores abertas e de botões florais é apresentada na Tabela 7.

Tabela 7. Comparação entre as médias de crescimento (cm) alcançada após 60 dias após plantio de número de flores abertas e de botões florais nas oito repetições.

Tratamentos	Crescimento (cm)	Número de flores abertas	Número de botões florais
6 L FORTH: 2 L Esterco Bovino	113,3 ± 9,0 a	14,6 ± 1,1 a	17,5 ± 1,1 a
4 L FORTH: 4 L Esterco Bovino	101,0 ± 16,3 a	6,1 ± 1,3 b	9,3 ± 1,8 b
5 L FORTH: 3 L Esterco Bovino	111,9 ± 14,4 a	5,0 ± 0,9 b	5,9 ± 0,9 b

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Média ± erro-padrão.

A seguir são apresentados os resultados integrais do acompanhamento do crescimento das plantas de feijão-borboleta, conforme cada tratamento (A, B e C) e intervalos de aferições das leituras. Se optou por trazer também essa compilação em razão de espécie ser ainda pouco

estudada e por se crer que seu desenvolvimento neste ensaio possa vir a ser comparado em estudos posteriores.

Tratamento A (traço de 6 litros de substrato FORTH floreiras + 2 litros de esterco bovino curtido):

A média de crescimento alcançado após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 6 litros de substrato FORTH floreiras + 2 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 113,25 cm, conforme se demonstra na Tabela 8.

Tabela 8. Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento A.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
A1	15	15	16	18	20	20	21	21	22	25	27	34
A2	15	16	16	17	21	21	22	22	24	27	28	29
A3	15	16	16	19	23	23	24	24	26	26	26	26
A4	15	16	16	20	22	22	23	23	24	26	28	30
A5	15	15	15	19	22	22	23	23	24	25	26	27
A6	15	16	16	20	22	23	24	24	24	25	25	26
A7	15	15	15	21	23	23	24	24	24	25	26	27
A8	15	16	16	19	21	22	23	23	23	25	27	27
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/5	Total
A1	45	45	57	77	81*	70	70	74	84	103	121	106
A2	38	39	46	65	75	83	87	96	105	117	123	108
A3	39	40	48	71	82	93	104	123	138	152	167	152
A4	29	29	30	36	38	48	60	76	90	109	113	98
A5	30	35	41	59	66	81	92	110	129	147	169	154
A6	26	29	31	36	42	47	54	67	74	92	104	89
A7	28	29	30	35	39	48	56	70	79	91	106	91
A8	30	30	32	42	44	50	57	74	89	112	123	108
*Predação do ponteiro da repetição												
Média simples de crescimento atingido em 60 dias entre os indivíduos do Trat. A = 113,25cm												

Tratamento B (traço de 4 litros de substrato FORTH floreiras + 4 litros de esterco bovino curtido):

A média de crescimento alcançado após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 4 litros de substrato FORTH floreiras + 4 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 101cm, conforme se demonstra na Tabela 9.

Tabela 9. Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento B.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
B1	15	16	17	19	21	22	23	23	23	23	24	24
B2	15	15	16	18	20	21	22	22	23	26	28	30
B3	15	15	17	20	22	23	24	25	25	25	26	26
B4	15	15	16	16	16	17	18	18	19	19	29	19
B5	15	16	19	20	21	21	21	22	23	24	25	27
B6	15	16	18	21	21	22	24	25	26	27	28	30
B7	15	15	17	20	21	23	23	25	25	27	28	29
B8	15	15	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/05	Total
B1	24	25	25	27	30	34	43	60	70	90	103	88
B2	33	34	38	58	69	80	94	117	130	146	162	147
B3	27	28	29	35	38	45	53	65	80	93	106	91
B4	19	22	26	28	29	29	27*	27	27	29	31	16
B5	28	29	34	54	63	77	93	112	128	149	170	155
B6	38	40	46	61	67	78	89	111	114	132	149	134
B7	29	32	33	38	43	50	50	70	90	110	125	110
B8	24	26	27	29	30	36	40	48	60	75	82	67

*Predação do ponteiro da repetição

Média simples de crescimento atingido em 60 dias entre os indivíduos do Trat. B = 101cm

Tratamento C (traço de 5 litros de substrato FORTH floreiras + 3 litros de esterco bovino curtido):

A média de crescimento alcançado após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 5 litros de substrato FORTH floreiras + 3 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 111,87cm, conforme se demonstra na Tabela 10.

Tabela 10. Registro das 23 aferições de crescimento dos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento C.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
C1	15	16	18	19	20	20	21	21	23	25	28	30
C2	15	17	18	18	18	20	21	21	22	23	24	24
C3	15	16	19	20	22	23	23	24	25	27	29	31
C4	15	15	17	19	20	21	22	23	24	25	27	27
C5	15	16	19	21	23	24	24	25	26	27	27	28
C6	15	15	18	19	20	21	21	22	23	25	26	27
C7	15	15	18	20	22	22	23	23	24	24	24	24
C8	15	16	17	19	19	21	21	22	22	23	24	25
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/05	Total
C1	34	40	48	67	76	90	104	127	147	162	181	166
C2	25	25	26	33	38	49	58	72	90	112	130	115
C3	33	37	39	54	59	75	89	102	124	143	157	142
C4	29	30	30	39	43	55	68	85	102	128	144	129
C5	28	30	30	31	33	34	39	52	62	90	105	90
C6	28	29	30	44	48	61	76	95	115	134	151	136
C7	25	27	27	28	29	30	32	33	40	56	54	39
C8	26	27	28	32	33	36	43	50	62	81	97	78

Média simples de crescimento atingido em 60 dias entre os indivíduos do Trat. C = 111,87cm

Foi possível constatar que os três diferentes traços adotados, de esterco bovino curtido em relação ao volume de substrato FORTH floreiras, utilizados nos vasos de cultivo, interferiram no desenvolvimento inicial das plantas (60 dias), com diferença da ordem de 10% entre as médias de crescimento alcançadas pelos tratamentos A, B e C, sendo o tratamento A (com menor volume de esterco que as demais) a que apresentou crescimento sensivelmente superior (1%) ao Tratamento C, e 11% maior que o Tratamento B (Tabela 11).

Tabela 11. Comparação da média simples de crescimento atingida nos primeiros 60 dias de plantio, por 24 indivíduos (três tratamentos x oito repetições) de feijão borboleta (*Clitoria ternatea* L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, contendo três diferentes traços de esterco bovino curtido misturado ao substrato Forth floreiras®, sendo A= 1/5; B=1/2; e C=3/5.

Tratamento (traço)	Média simples de Crescimento Bimestral (cm)
A	113,25
B	101,00
C	111,87

Apesar das plantas não terem recebido adição de nenhum tipo de adubação além do substrato de plantio, não foi detectado sintomatologia indicadora de deficiência nutricional. Dos 24 indivíduos cultivados, apenas um (B4) demonstrou atrofia e raquitismo, não obstante ter-se mantido vivo e florescido por mais de uma vez no período, cresceu o equivalente a apenas 30% da média do tratamento B.

No dia 28/4 o ramo principal de todos os indivíduos foi conduzido ao encontro do tutor, utilizando-se barbante de algodão, atado frouxo. Nenhuma planta apresentou danos ou repelência causada pelos materiais usados para condução e tutoramento dos ramos (barbante, arame e cordão). Todas as plantas apresentaram crescimento sinistoso característico da espécie (enrosca-se em sentido anti-horário ao redor do próprio eixo, se observada por cima).

O regime de rega 1L/planta/dia, dividido em um turno ao início da manhã e outro à tarde (500ml cada) demonstrou ser suficiente. Por todo o bimestre não foi notado nenhum fato extremo de temperatura ambiente, nem precipitações excessivas. Nenhuma planta apresentou sintoma de déficit hídrico. A superfície do substrato não apresentou rachaduras nem fendas na proximidade da parede do vaso. Após chuvas intensas não se observou formação de poças nos vasos, atestando o funcionamento da camada de drenagem por cacos de cerâmica.

4.4.3.1 Florescimento em vasos

A seguir são apresentados os resultados integrais do acompanhamento do florescimento das plantas de feijão-borboleta, conforme cada tratamento (A, B e C) e intervalos de aferições das leituras. Se optou por trazer também essa compilação em razão de espécie ser ainda pouco estudada e por se crer que seu desenvolvimento neste ensaio possa vir a ser comparado em estudos posteriores.

Tratamento A (traço de 6 litros de substrato FORTH floreiras + 2 litros de esterco bovino curtido):

A média de florescimento alcançada após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 6 litros de substrato FORTH floreiras + 2 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 13,8 flores, conforme se demonstra na Tabela 12.

Tabela 12. Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento A.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/05	Total
1	1	1	1	0	2	1	1	3	2	3	2	20
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	3	14
3	1	0	0	1	1	0	1	2	2	4	0	13
4	1	0	1	0	1	1	0	2	1	2	2	15
5	0	1	1	2	2	0	1	1	2	3	4	18
6	0	0	1	1	1	0	1	0	0	2	2	11
7	0	1	0	0	1	1	0	1	1	2	2	11
8	0	1	1	1	0	1	0	2	2	4	2	15

Total de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. A = 117

Média simples de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. A = (n. flores/8 repetições) = 13,8

Tratamento B (traço de 4 litros de substrato FORTH floreiras + 4 litros de esterco bovino curtido):

A média de florescimento alcançada após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 4 litros de substrato FORTH floreiras + 4 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 6,1 flores, conforme se demonstra na Tabela 13.

Tabela 13. Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento B.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/05	Total
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2		7
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4
6	0	1	0	1	1	0	0	2	1	2	3	14
7	0	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	9
8	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
Total de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. B = 49												
Média simples de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. B = (n. flores/8 repetições) = 6,1												

Tratamento C (traço de 5 litros de substrato FORTH floreiras + 3 litros de esterco bovino curtido)

A média de florescimento alcançada após 60 dias, por oito exemplares de feijão-borboleta cultivados e tutorados a pleno sol, em vasos de 8L contendo traço de 5 litros de substrato FORTH floreiras + 3 litros de esterco bovino curtido, irrigados diariamente, foi de 6,1 flores, conforme se demonstra na Tabela 14.

Tabela 14. Registro de 23 aferições de flores abertas nos 8 exemplares de feijão-borboleta do tratamento C.

Vaso/data	23/03	26/03	29/03	1/04	4/04	7/04	10/04	13/04	16/04	19/04	22/04	25/4
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vaso/data	28/4	1/05	4/05	7/05	10/05	13/05	16/05	19/05	22/05	25/05	28/05	Total
1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	2	0	10
2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	6
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	5
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
8	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	6
Total de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. C = 49												
Média simples de flores contabilizadas em 23 aferições no trat. C = (n. flores/8 repetições) = 6,1												

Foi constatado que os três diferentes traços adotados, de esterco bovino curtido em relação ao volume de substrato FORTH floreiras, utilizados nos vasos de cultivo, influenciaram no florescimento durante o primeiro bimestre de desenvolvimento das plantas. Após 23 aferições, foram contabilizadas um total de 215 flores abertas, nos três tratamentos (A, B, C), conforme Tabela 15.

Tabela 15. Comparação do total de flores produzidas e da média de flores entre os tratamentos A, B e C.

Parâmetro/Tratamento	A	B	C
Total de flores	117	49	49
Média simples de flores	13,8	6,1	6,1
Porcentagem (Total=215 flores)	54	23	23

A média de florescimento das plantas do tratamento A (com 1/5 esterco) foi significativamente maior, superando o dobro da produção contabilizada para as plantas dos outros dois tratamentos (B e C), como demonstrado na Figura 33.

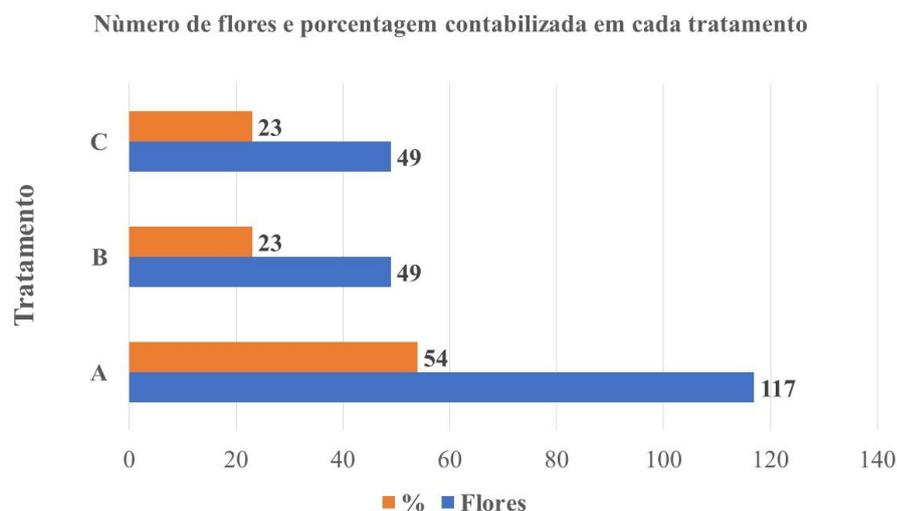


Figura 33. Florescimento de 24 exemplares de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ. Número total de flores abertas contabilizadas no período=215. Substrato do trat. A = Forth floreiras® + 2L esterco bovino curtido; substrato do trat. B = Forth floreiras® + 4L esterco bovino curtido, e substrato do trat. C = Fort floreiras® + 3L esterco bovino curtido. Mudanças plantadas nos vasos com 15 cm de parte aérea, 60 dias após a semeadura em bandejas contendo Carolina soil®.

4.4.3.2 Arranquio

No dia 28/05/2021 após a medição e contagem de flores abertas, também foram contabilizados os ramos floríferos, os botões florais e legumes em qualquer estágio de desenvolvimento, e o peso (úmido) de cada planta. Tal providência não estava no escopo inicial do ensaio, porém se demonstrou necessária e útil a fim de se obter alguma prospecção da ramificação, futura produção de flores e sementes.

Tendo em vista que o primeiro quadrimestre desde a semeadura seja um recorte temporal bem restrito para avaliação de uma espécie perene, ainda pouco estudada no âmbito de sua produção agroecológica, e não havendo disponibilidade de recursos para expandir o prazo hábil de modo a analisar por mais tempo o desenvolvimento das plantas, estes dados complementares podem vir também a contribuir para estudos futuros.

Em seguida, se procedeu ao arranquio, iniciando-se pela soltura dos ramos dos tutores, tombamento do vaso, retirada e desmanche do torrão, higienização do sistema radicular em água, envelopamento individual com identificação de cada repetição. As repetições ensacadas foram mantidas à sombra em local arejado e abrigado da umidade externa por 15 dias, sendo então aferido seu peso, descontando-se a tara do 11g referente ao saco de papel usado para embalagem.

A pesagem foi realizada em balança eletrônica SF-400 (capacidade 10000gx1g). Os dados do arranquio são elencados na Tabela 16, cuja análise elucidada a diferença de resposta aos três diferentes traços adotados, de esterco bovino curtido em relação ao volume de substrato FORTH floreiras, utilizados nos vasos de cultivo, indicando interferência no desenvolvimento da ramagem, na indução floral, na frutificação das plantas e no peso seco dos indivíduos.

Tabela 16. Número de ramos floríferos, legumes em formação, botões florais e peso seco de 24 exemplares de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre

	N. ramos floríferos	N. legumes	N. botões florais	Peso seco (g)
A1	6	4	21	11
A2	4	2	18	9
A3	6	3	19	18
A4	6	1	16	9
A5	5	2	20	19
A6	5	3	12	8
A7	4	2	15	9
A8	7	3	19	19
B1	5	0	11	10
B2	5	4	7	31
B3	3	1	13	12
B4	3	1	2	2
B5	4	3	13	32
B6	7	5	17	37
B7	7	3	8	27
B8	2	3	3	6
C1	6	3	9	23
C2	2	3	5	14
C3	5	3	8	20
C4	6	3	9	23
C5	2	0	5	7
C6	5	3	6	29
C7	1	1	2	6
C8	1	1	3	5

A Tabela 17 demonstra que na ocasião do arranquio as plantas do tratamento A apresentavam média de botões florais equivalente ao dobro de que B e ao triplo de C, ainda que a média de ramos floríferos e legumes dos três tratamentos sejam similares.

Tabela 17. Média de ramos floríferos, legumes em formação e botões florais 24 exemplares de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) na ocasião do arranquio, após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ. Tratamento A = Forth floreiras[®] + 2L esterco bovino curtido; Trat. B = Forth floreiras[®] + 4L esterco bovino curtido, e Trat. C = Fort floreiras[®] + 3L esterco bovino curtido.

Tratamento/Média	N. ramos floríferos	N. legumes	N. botões florais
A	5,3	2,5	17,5
B	4,5	2,5	9,2
C	3,5	2,1	5,8

4.4.3.3 Peso seco

No primeiro bimestre de cultivo as 24 plantas constituíram um total de 386g de matéria seca. A média geral foi de 16g/planta. As médias de fitomassa /planta/tratamento são apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18. Comparação da média de peso seco obtido nos tratamentos A, B e C.

Tratamento	Média simples de fitomassa (g)
A	12,75
B	19,62
C	15,87

Os parâmetros de média de crescimento das plantas, média de número de flores, número de ramos floríferos, número de legumes, número de botões florais e média de peso seco, após 60 dias de cultivo envasado são ofertados pela primeira vez e contribuirão para conhecimento da espécie, estabelecimento da fitotecnia e práticas para desenvolver o cultivo comercial do feijão-borboleta. A compilação desses parâmetros métricos analisados neste Capítulo consta da Tabela 19.

Tabela 19. Aferição multimétrica do desenvolvimento de 24 exemplares de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) após 60 dias de cultivo a pleno sol, em vasos de 8L, com três diferentes substratos (Tratamentos A, B, C), recebendo irrigação diária, no bimestre abril/maio 2021 na zona periurbana de Macaé/RJ, comparando a influência de três dosagens de esterco bovino curtido nas médias de crescimento, média de flores, número de ramos floríferos, número de legumes em formação, número de botões florais à ocasião do arranquio e média de peso seco, sendo: Tratamento A = Forth floreiras + 2L esterco bovino curtido; Trat. B = Forth floreiras + 4L esterco bovino curtido, e Trat. C = 5L Fort floreiras + 3L esterco bovino curtido.

Tratamento	Média de crescimento	Média de flores	N. ramos floríferos no 60° dia	N. legumes no 60° dia	N. botões florais no 60° dia	Média de peso seco
A	113,25	13,8	5,3	2,5	17,5	12,75
B	101,00	6,1	4,5	2,5	9,2	19,62
C	111,87	6,1	3,5	2,1	5,8	15,87

Novamente fica evidenciada diferença entre os três diferentes traços adotados, de esterco bovino curtido em relação ao volume de substrato FORTH floreiras, utilizados nos vasos de cultivo. Sobretudo, ao se observar as médias de flores, número de botões florais e de média de peso seco, sinalizando como imprescindíveis estudos posteriores para ajustes quanto ao emprego de fertilizantes que melhor promovam crescimento e produtividade de flores em cada estágio de desenvolvimento das plantas.

Por hora, não foi possível inferir sobre características físico-químicas dos substratos sobre tais parâmetros, já que o fabricante FORTH não atendeu nossas solicitações de informações técnicas dos parâmetros de composição do lote do substrato empregado no ensaio de cultivo em vasos.

A título de exemplo, o rótulo da embalagem adquirida do substrato Forth floreiras não informa o pH do produto, tal informação também não consta no *website* da empresa. Ao consultar o Serviço de Atendimento ao cliente, apenas foi obtida a resposta imprecisa de que: “*O pH destes nossos condicionadores podem variar de 7,5 a 8,5.*”

Supondo-se que não se fizesse o arranquio, nem houvesse intercorrências severas no cultivo, é nítido que plantas do tratamento A prosseguiriam sendo as mais floridas, acentuando o resultado anteriormente demonstrado pelas médias de flores abertas. Tal fato pode indicar que a produção florífera não seja influenciada apenas pelo porte da planta.

A média de legumes em formação também não caracteriza, necessariamente, que haja redução na indução floral, já que tanto o tratamento A quanto B apresentavam a mesma média de legumes no arranquio.

Fica claro então, que a composição do substrato com menor dose de esterco proporcionou diferenciação dos tratamentos em relação ao crescimento e florescimento dos exemplares testados, sendo A o tratamento que se destacou pela uniformidade no desenvolvimento e crescimento das plantas, além do volume de flores produzidas.

Entretanto, não se pode estimar por mais quanto tempo as plantas prosseguiriam saudáveis e férteis nas condições do ensaio, em razão do volume dos vasos, capacidade de campo, sombreamento dos indivíduos menos vigorosos e até mesmo por conta da constituição do substrato.

Como as dosagens mais elevadas de esterco indicaram ter sido prejudiciais ao crescimento e florescimento das plantas dos tratamentos B e C, é de se supor que as plantas destes tratamentos estavam sob cultivo em substrato inadequado.

Foi observado no ensaio que o adensamento favorece o manejo de conduzir os ramos desde jovens no cabo-guia basal e nos tutores verticais, para formar biombos densos, e quando atingem o cabo-guia dossel são guiadas para formação de franjas ou cristas.

4.4.3.4 Ciclo fenológico

O ensaio também permitiu o registro, de forma inédita, do ciclo fenológico do feijão-borboleta. Dessa maneira, as plantas foram diariamente monitoradas desde a sementeira até a maturação das vagens (Figura 34), de sorte a permitir o registro dos eventos fisiológicos, mudanças morfológicas das transições e que caracterizam seus estádios (V0 a R7) ao longo do desenvolvimento, considerado o ciclo de 120 dias de cultivo. Assim, é proposto o Ciclo Fenológico da espécie (Tabela 20), incluindo sementeira, germinação, emergência, crescimento e desenvolvimento vegetativo, florescimento, frutificação, formação das sementes e maturação.

Tabela 20. Ciclo fenológico de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L), cultivado e tutorado a pleno sol, em vasos de 8L, contendo Forth floeiras® e esterco bovino curtido, irrigado diariamente, em Macaé/RJ, por um período de 120 dias, compreendido entre janeiro a maio/2021.

Estádio	Dias	Evento fisiológico/morfológico
Período vegetativo V0 Germinação	0-5	Sementeira. Embebedimento do tegumento e cotilédones. Radícula finca no substrato e empurra o germe para a luz.
V1 Emergência	6-11	A plântula soergue o irrompe o substrato, por vezes já sem o tegumento recobrando os cotilédones. O caulículo se erige e intumesce na seção próxima à superfície do substrato. Os cotilédones se distanciam, planificam e expandem para gerar as folhas cotiledonares.
V2 Folhas primárias	12-17	Ascendem as folhas primárias (de 1-3 folíolos). A raiz pivotante se ramifica lateralmente.
	18-23	Abertura da primeira folha composta.
V3	24-29	Rápido crescimento vertical.
	30-35	Abertura da segunda folha composta.
	36-41	Amarelecimento e queda das folhas cotiledonares. Lignificação da base do caule.
V4	42-47	Abertura da terceira folha composta pentafoliolada. Surgimento de gemas axilares (ramos secundários).
Período reprodutivo R5	48-53	Surgem os ramos secundários, produtivos.
	54-59	Formação dos primeiros botões florais.
	60-65	Intumescimento dos botões florais.
R6 Antese	66-71	Abertura das primeiras flores. Intenso desenvolvimento meristemático. Seção apical dos ramos torna-se mais volúvel para se enroscar no tutor.
R7 Frutificação	72-77	As flores fecundadas secam e permanecem no pecíolo. As vagens começam a se formar, espiraladas, com superfície áspera e tricomatosa. Botões florais se desenvolvem sequencialmente nas axilas, da base do caule em direção ao ápice. O ramo principal escala o tutor com poucas folhas.
	78-93	Os frutos se alongam. A ramagem secundária cresce em profusão buscando tutor. Aumenta consideravelmente a área foliar da planta. A base do caule assume aspecto semilenhoso.
R8 Enchimento	94-99	Os grãos crescem, as vagens tornam-se mais volumosas e rígidas. Algumas flores permanecem afixadas à ponta das vagens. O crescimento da planta e brotações reiniciam. As sementes ora verde-claras passam a escurecer. O tegumento ganha fibrosidade.
R9 Maturação	120+	As vagens desidratam, tornam-se brilhantes, acobreadas. Nos dias secos a deiscência é mais notável. As vagens maduras se abrem abruptamente e lançam as sementes para até 3 metros da planta. Período ideal para coleta de sementes destinadas ao plantio.



Figura 34. Panorama de cultivo de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) em vasos. Macaé/RJ, maio 2021. Ensaio que possibilitou estabelecer proposta de ciclo fenológico do feijão-borboleta. Dessa maneira, as plantas foram diariamente monitoradas desde a sementeira até a maturação das vagens com registro dos eventos fisiológicos, mudanças morfológicas das transições e que caracterizam seus estádios (V0 a R7) ao longo do desenvolvimento, considerado o ciclo de 120 dias de cultivo.

4.4.3.5 Relações interespecíficas e ambientais

Foram detectados dois episódios de herbivoria de ponteiro, por agente ignorado: repetição A1, no dia 10/5 e repetição B4, no dia 16/5. Constatada a presença (não destrutiva), frequente de melíponas nas flores, principalmente de *Trigona spinipes* (Figura 35) e mangangava (*Bombus* sp.).

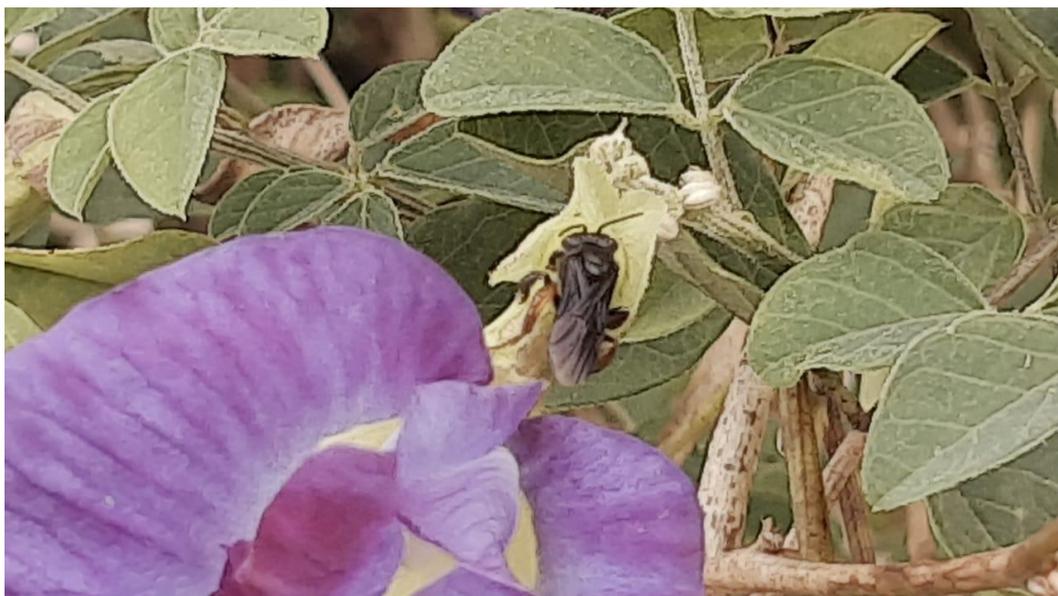


Figura 35. Registro da presença não destrutiva de melípona *Trigona spinipes* em flor de feijão-borboleta. Fotografia digital gentilmente cedida por Amauri de Souza Chaves Junior.

Foi observado um casulo lanoso afixado na axila de uma folha da repetição B3. No substrato de ambos os tratamentos emergiram frequentemente plântulas de caruru (*Amaranthus sp.*), provavelmente de sementes dispersas no esterco, as quais foram retiradas ainda no início da emergência. Durante o arranquio do feijão-borboleta foram observados invertebrados habitando o substrato, com mais frequência para indivíduos jovens de gongolo (*Trigoniulus corallinus*) e tatuzinho (*Oniscidea sp.*).

No sistema radicular da parcela A1 foram detectados nódulos indicadores de colônias de *Rhizobium sp.* (Figura 36). Em que isso pese, o experimento haver sido desenvolvido em área urbanizada fez com que as plantas recebessem a influência da iluminação noturna das vias públicas do entorno, o que pode representar algum tipo de influência no metabolismo. Durante o experimento não houve no bairro, nenhuma atomização de venenos para mosquitos, por carros do tipo fumacê.



Figura 36. Nódulos de *Rhizobium* sp. em raiz de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) cultivado por 60 dias em vaso contendo 6L substrato Forth floreiras[®] + 2L esterco bovino curtido.

Clitoria ternatea L. é uma espécie perene, ruderal, volúvel, resistente à seca e pouco exigente em relação à qualidade do solo. Em cultivos anteriores, conforme já descritos na introdução, a espécie foi cultivada pelo Autor com manejo agroecológico para produção florífera em diferentes localidades (MONTEIRO *et al.*, 2019; MONTEIRO; ARAUJO, 2020).

Por fim, apenas para subsidiar uma análise comparativa do porte das repetições na ocasião do arranquio: as onze plantas matrizes das quais foram colhidas as safras de sementes e flores que integram cada capítulo desta Dissertação foram plantadas em Macaé no mês de abril/2020, em canteiros fertilizados por húmus de minhoca, a partir de mudas obtidas por semeadura em gongocomposto em fevereiro/2020. Essas matrizes receberam irrigação apenas no primeiro mês de plantio a campo. Quinzenalmente é aplicada adubação por via foliar com pulverização à base de biofertilizante líquido (1: 10 água). Um ano após o plantio as matrizes têm porte médio de 2,5m e produção média de flores da ordem de 20 flores/dia. A Figura 37 realça a base do caule de uma das matrizes, com diâmetro de 2cm.

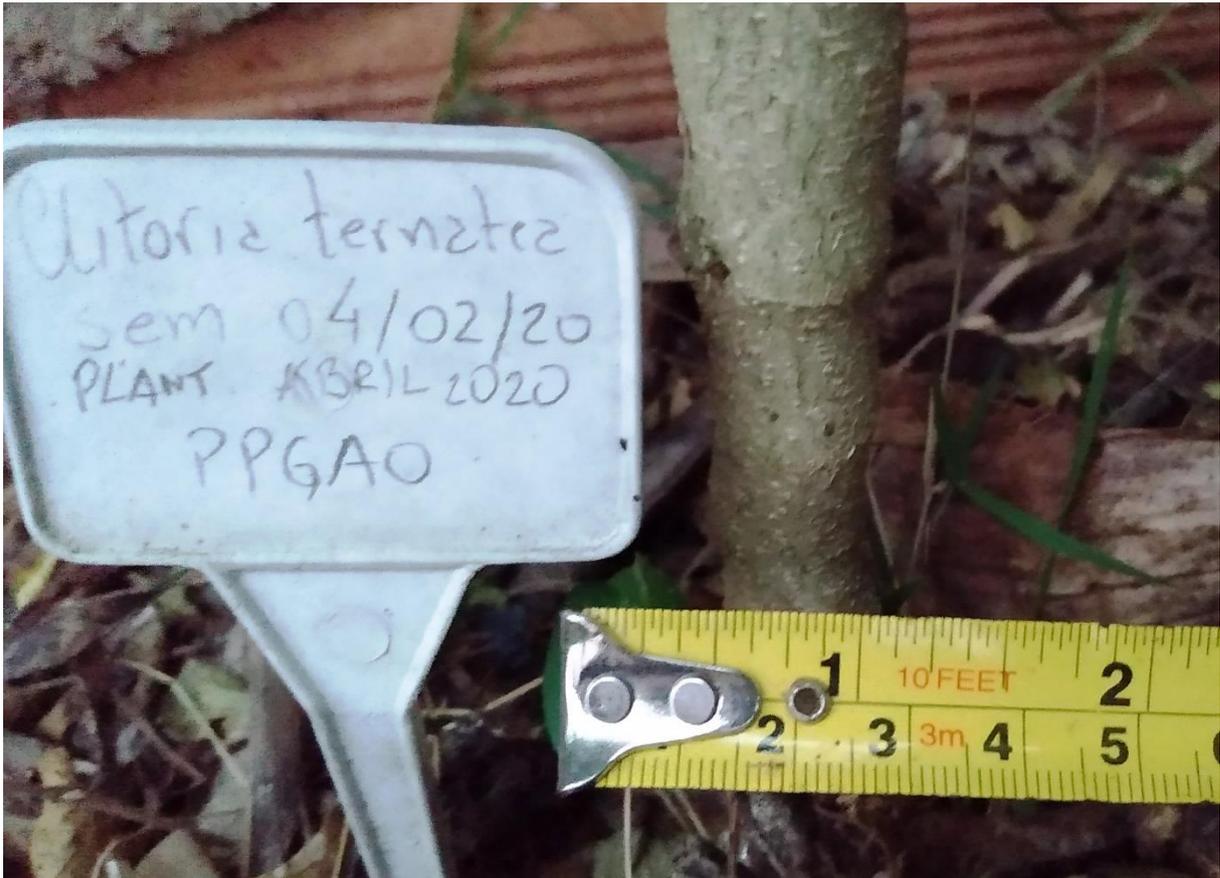


Figura 37. Detalhe do diâmetro da base do caule de espécime de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.), alcançando aproximadamente 1,4cm, após 12 meses de plantio a campo e manejo agroecológico no Jardim Vital[®], em Macaé/RJ.

4.4.3.6 Desenho experimental e registro

O desenho experimental do ensaio apresentou-se adequado e satisfatório, de modo que o espaçamento entre as linhas de vasos e repetições (entre vasos) não ocasionou sombreamento nem enroscamento entre os ramos de diferentes indivíduos.

O revestimento do solo com papelão resistiu ao pisoteio das operações, evitou formação de lama ou poças, bem como mitigou a emergência de plantas infestantes no local do ensaio. Não houve dano causado ao ensaio por vento, insolação, falta d'água, infestação, vandalismo nem acidente de trabalho. A estrutura permanecerá útil ao seu propósito, com outras espécies.

Durante o ensaio procedeu-se à observação diária do experimento, anotações de campo, coletas de material e registro fotográfico amador, com câmera de aparelho telefônico, dos aspectos mais relevantes para este e futuros trabalhos. Um panorama geral do cultivo obtido em maio/2021 é apresentado na Figura 38.

Durante a pesquisa foram coletadas imagens para integrar um documentário do Canal Papo Reto, com previsão de lançamento no YouTube em setembro 2021.



Figura 38. Panorama do ensaio experimental para avaliação in vivo de sementes de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) cultivados a pleno sol em vasos de 8L, com três diferentes substratos e irrigação diária, realizado no bimestre abril/maio 2021, no Jardim Vital®, em Macaé/RJ.

4.5 CONCLUSÕES

O ensaio de semeadura indicou diferenças de germinação de feijão-borboleta conforme o substrato empregado. O Substrato III (*Carolina soil*[®]) promoveu resultados superiores aos demais, tanto em termos de porcentagem de sementes germinadas (49%), quanto em melhor Índice de Velocidade de Germinação (27,7).

A tentativa de cultivo do feijão-borboleta em vasos mostrou-se possível e com produtividade de flores;

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as médias dos três tratamentos para o crescimento total das plantas aos 60 dias após plantio. Já para o número de flores abertas e de botões florais, o tratamento A 6 L FORTH: 2 L Esterco Bovino proporcionou médias significativamente superiores aos tratamentos B 4 L FORTH: 4 L Esterco Bovino e C 5 L FORTH: 3 L Esterco Bovino que, por sua vez, (B e C) apresentaram médias que se igualaram estatisticamente ($p < 0,05$).

Foi possível obter métricas durante o crescimento e desenvolvimento do feijão-borboleta. Os parâmetros de média de crescimento das plantas, média de número de flores, número de ramos floríferos, número de legumes, número de botões florais e média de peso seco, após 60 dias de cultivo envasado são ofertados pela primeira vez e contribuirão para conhecimento da espécie e estabelecimento da fitotecnia e práticas para desenvolver o cultivo comercial do feijão-borboleta;

De forma inédita, é ofertada a descrição do ciclo fenológico do cultivo de feijão-borboleta, desde a semeadura até a maturação das vagens, com registro dos eventos fisiológicos, mudanças morfológicas das transições e que caracterizam seus estádios (**V0** a **R7**) ao longo do desenvolvimento, considerado o ciclo de 120 dias de cultivo, e;

Em que pese as limitações impostas pelo isolamento social da COVID-19, sobretudo do ponto de vista para a realização de experimentação agrícola, os resultados aqui apresentados ofertam contribuições para a domesticação, cultivo e popularização do uso do feijão borboleta.

4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes (RAS)**. Brasília: Mapa/Assessoria de Comunicação Social, 2009. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em 14jun 2021.

EPAMIG. **Cartilha flores comestíveis**. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais. 2019. Disponível em <<http://www.epamig.br/download/cartilha-flores-comestiveis/>>. Acesso em 25 jun 2021.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Relatório de caracterização da região hidrográfica de Macaé e Rio das Ostras**. Versão Final Revisada. Juho/2012. Disponível em <<https://cbhmacae.eco.br/wp-content/uploads/2020/03/RD-01-Relat%C3%B3rio-de-Caracteriza%C3%A7%C3%A3o-da-%C3%81rea-do-Estudo.pdf>>. Acesso 10 mar 2021.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 768p. 2013.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

MONTEIRO, J. A. V.; ARAUJO, J.S.P. **Potencial do feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.) para jardins comestíveis**. Resumo apresentado no 1º Encontro da Regional Sudeste de floricultura e plantas ornamentais. 2020. Congresso online, UFLA Universidade Federal de Lavras. Disponível em <https://ef83fdec-a5cb-4238-97e1-4f08e9293e14.filesusr.com/ugd/46dff8_a2d4945bcca04fb99b9f3f0d09e496dd.pdf>. Acesso em 25 jun 2021.

MONTEIRO, J. A. V.; FLARYS, F.; DIAS, W.; RODRIGUES, M. 2019. **'Sabores e Bastidores' mostra refeição completa com a cor azul**. Inter TV. Duração: 11'12'. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/rjintertv-1edicao/videos/v/sabores-e-bastidores-mostra-refeicao-completa-com-a-cor-azul/7499780/>>. Acesso em 15 mai 2019.

MONTEIRO, J. A. V.; BARBOSA, F.; ALVES, C.; RODRIGUES, M. 2019. **Agricultor de Cabo Frio, RJ, tem projeto de horta urbana em terreno no bairro Portinho**. Inter TV Rural. Duração: 4'59''. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/intertv-rural/videos/v/agricultor-de-cabo-frio-rj-tem-projeto-de-horta-urbana-em-terreno-no-bairro-portinho/7573832/>>. Acesso em 15 mai 2019.

R Core Team (2021). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

5 CAPÍTULO III

COMUNICADO TÉCNICO DESIDRATAÇÃO DOMÉSTICA SIMPLIFICADA DAS FLORES DE FEIJÃO-BORBOLETA (*Clitoria ternatea* L.)

5.1 SINOPSE

Cartilha ilustrada pela sequência de etapas de secagem das flores de feijão-borboleta, detalhando os procedimentos e os equipamentos de baixo custo empregados na colheita, triagem, arejamento, desidratação, embalagem, identificação, armazenamento e entrega das flores como ingrediente para chá, o que representa uma oportunidade de geração de renda à agroecologia familiar em complemento à venda das flores *in natura*.

Resultado das práticas profissionais do autor e de seus experimentos amadores, este trabalho foi apresentado em outubro/2020, como instrumento de avaliação parcial de desempenho na disciplina Agroindustrialização de alimentos orgânicos de origem vegetal (PPGA00011), a cartilha aprovada na disciplina foi então revisada pelos coautores, e em maio/2021 é publicada pela Editora Conhecimento Livre, no Capítulo 13 (páginas 207-216), do livro Engenharia: a máquina que constrói o futuro – Volume II. DOI 10.37423/210303626, disponível para acesso gratuito no endereço <<https://bit.ly/3iA6XGv>>.

O arquivo diagramado para veiculação digital (Figura 39) do Comunicado Técnico, integra o Anexo I desta dissertação e também foi enviado à Secretaria para integrar o *website* do PPGA0, na seção destinada a disponibilizar ao público a produção técnico-tecnológica gerada pelos discentes <<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgao/produtos/>>.



Figura 39. Capa do arquivo digital do Comunicado técnico 1 Desidratação doméstica simplificada das flores de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.)

6 CAPÍTULO IV

INOVAÇÃO GASTRONÔMICA COM FLORES DE FEIJÃO- BORBOLETA

6.1 SINOPSE

Livro digital com ISBN nº 978-65-00-24543-1, com 52 páginas em formato A4, ilustradas por fotografias em cores, destinado à veiculação gratuita em redes sociais, podendo vir a ser impresso em modo econômico, constituído por diversas sugestões de preparações culinárias à base de flores de feijão-borboleta, os meios para obtenção de seu corante natural, dados etnobotânicos e imagens da espécie *Clitoria ternatea* L. integrada à nutrição.

Na composição conceitual da publicação foram privilegiados alimentos de fácil acesso e baixo custo, ingredientes e preparações típicas das diferentes regiões brasileiras.

Foi priorizado o uso de linguagem acessível ao senso comum para abordar temas técnicos, registro fotográfico por câmera de telefone celular sem filtro de lente.

A pesquisa também incluiu a produção de grafismos a partir da impregnação de diferentes papéis por extrato alcoólico das flores de feijão-borboleta para obter matizes, texturas e transparências inspiradas em aquarela, as quais foram tratadas pela *designer* Meire Paiva na arte final do livro, que também celebra as parcerias consolidadas durante a pesquisa.

O livro foi lançado na Semana do Meio Ambiente 2021, está disponível para baixar gratuitamente na seção Sementes, da 75ª edição da Revista Educação Ambiental em Ação (ISSN 1678-070), no endereço <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4168>.

O arquivo do livro, diagramado para veiculação digital e transcrito para o Anexo II desta dissertação, também foi enviado à Secretaria para integrar o *website* do PPGAO, na seção destinada a disponibilizar ao público a produção técnico-tecnológica gerada pelos discentes <<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgao/produtos/>>.



Figura 40. Capa do livro *Inovação gastronômica com flores de feijão-borboleta*, ilustrada pela composição Tudo azul em Búzios, risoto vegano criado pela ecochef Monica Bull para o 18º Festival Gastronômico de Búzios. Foto César Selieri B. Bittencourt.

7 CAPÍTULO V

CONVERSÃO DE GRAMADO EM SÍTIO AGROECOLÓGICO URBANO: EFEITOS NA ECOLOGIA E NA PAISAGEM

7.1 RESUMO

Este relato de experiência contém a síntese dos princípios e práticas adotados no delineamento, implantação e manutenção de um sítio agroecológico, idealizado com ênfase em tecnologias de impacto socioambiental positivo e de baixo custo, destinado à provisão sustentável de alimentos, em um lote urbano com 360 m², situado no município de Macaé/RJ, Brasil. Em sequência são detalhadas cada etapa do trabalho realizado entre janeiro/2020 a fevereiro/2021. Nos primeiros dez meses a partir da implantação, foram os mais expressivos efeitos observados na ecologia e na paisagem: a) descompactação e revitalização do solo à base de compostagem aeróbica de biomassa vegetal associada a ação de invertebrados; b) uso de galinheiro móvel para fertilização dos canteiros destinados aos policultivos; c) substituição parcial de gramíneas pela implantação de um acervo etnobotânico com aproximadamente 80 espécies vegetais; d) adubação realizada quinzenalmente, por via foliar, mediante pulverização de biofertilizante diluído (1:10 água), obtido por compostagem em baldes; e) registrada a presença de 40 diferentes invertebrados, incluindo melíponas dos gêneros *Bombus*, *Tetragonisca* e *Plebeia*, além de notável população de espécies atuantes no controle biológico de *Aedes aegypti*; f) foram observadas 12 espécies da avifauna durante pousio, forrageamento e nidificação no local; g) houve aumento da ocorrência de anfíbios e répteis (calangos e lagartixas); h) nenhum exemplar de caramujo-gigante (*Achatina fulica*) foi observado no sítio; i) a partir do 50º dia decorrido do início da implantação o sítio originou safras crescentes e sortidas de alimentos, em porções suficientes para dieta básica pessoal e partilhas com a vizinhança; j) sementes crioulas de variedades incomuns de milhos e tomateiros silvestres foram cultivadas no sítio e parte de suas descendentes foram distribuídas entre agricultores locais; k) a irrigação foi realizada manualmente, com água tratada e potável, somente nos períodos de estiagem, com média de lâmina d'água limitada a 5l/m²/dia; l) houve perda parcial de acervo vivo de hortaliças em dezembro, por excesso de chuvas e em janeiro por altas temperaturas e estiagem prolongada que coincidiu com abastecimento inconstante de água; m) a transição agroecológica desenvolvida no sítio impulsionou outras iniciativas locais como um sistema agroflorestal linear e um bananal. Estas páginas compõe a contribuição elaborada a convite de Berenice Gehlen Adams para a Seção Sementes, na 74ª Edição da Revista Educação Ambiental em Ação, que é inspirada pelo tema Educação Ambiental para repensar sobre nossa responsabilidade, e motivada pela frase de Thomas Fuller: “*Nós nunca sabemos o valor da água até que o poço esteja seco*”.

Palavras-chave: Sementes. Agrobiodiversidade. Solo degradado. Educação ambiental. Feijão-borboleta.

7.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, N.G.B.; SILVA, M.; MONTEIRO, J.A.V. **Go Vegan: feira criativa e gastronômica**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 60, Ano XVI. Junho-Agosto/2017. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2777>>. Acesso em 25 jun 2021.

BRASIL. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_259_2002.pdf/e40c2ecb-6be6-4a3d-83ad-f3cf7c332ae2>. Acesso em: 02 mai. 2019.

_____. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 267, de 22 de setembro de 2005**. *Aprova o regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0267_22_09_2005.html>. Acesso em 25 jun 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes (RAS)**. Brasília: Mapa/Assessoria de Comunicação Social, 2009. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em 14 jun 2021.

_____. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aplicativo **Guia InNat**. *Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas*. 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/5236/aplicativo-guia-innat---guia-para-o-reconhecimento-de-inimigos-naturais-de-pragas-agricolas>>. Acesso 18 jan 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. 2010. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/887213>>. Acesso 13 fev 2021.

EPAMIG. **Cartilha flores comestíveis**. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais. 2019. Disponível em <<http://www.epamig.br/download/cartilha-flores-comestiveis/>>. Acesso em 25 jun 2021.

FANTZ, P.R. **Ethnobotany of Clitoria (Leguminosae)**. Econ Bot 45, 511–520 (1991). <https://doi.org/10.1007/BF02930715>. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02930715>>. Acesso em 25 jun 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of security and nutrition in the world**. 2021. Disponível em <<http://www.fao.org/publications/sofi/en/>>. Acesso 15 fev 2021.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Relatório de caracterização da região hidrográfica de Macaé e Rio das Ostras**. Versão Final Revisada.

Juho/2012. Disponível em <<https://cbhmacae.eco.br/wp-content/uploads/2020/03/RD-01-Relat%C3%B3rio-de-Characteriza%C3%A7%C3%A3o-da-%C3%81rea-do-Estudo.pdf>>. Acesso 10 mar 2021.

Invasive Species Compendium. **Clitoria ternatea (butterfly-pea)**. Wallingford, UK: CABI. DOI:10.1079/ISC.55416.20203482785. Disponível em <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/55416>>. Acesso em 25 jun 2021.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 768p. 2013.

LOPEZ SANCHEZ, R. C. **Respuesta de combinaciones Rhizobium - Clitoria ternatea en condiciones de estrés salino en el Valle del Cauto en Cuba**. Rev. mex. de cienc. pecuarias [online]. 2011, vol.2, n.2, pp.199-207. ISSN 2448-6698.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

MONTEIRO, J. A. V.; ARAUJO, J.S.P. **Potencial do feijão-borboleta (Clitoria ternatea L.) para jardins comestíveis**. Resumo apresentado no 1º Encontro da Regional Sudeste de floricultura e plantas ornamentais. 2020. Congresso online, UFLA Universidade Federal de Lavras. Disponível em <https://ef83fdec-a5cb-4238-97e1-4f08e9293e14.filesusr.com/ugd/46dff8_a2d4945bcc04fb99b9f3f0d09e496dd.pdf>. Acesso em 25 jun 2021.

MONTEIRO, J. A. V.; BARBOSA, F.; ALVES, C.; RODRIGUES, M. 2019. **Agricultor de Cabo Frio, RJ, tem projeto de horta urbana em terreno no bairro Portinho**. Inter TV Rural. Duração: 4'59''. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/intertv-rural/videos/v/agricultor-de-cabo-frio-rj-tem-projeto-de-horta-urbana-em-terreno-no-bairro-portinho/7573832/>>. Acesso em 15 mai 2019.

MONTEIRO, J. A. V.; FLARYS, F.; DIAS, W.; RODRIGUES, M. **'Sabores e Bastidores' mostra refeição completa com a cor azul**. Inter TV, 30/03/2019. Duração: 11'12'. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/rjintertv-1edicao/videos/v/sabores-e-bastidores-mostra-refeicao-completa-com-a-cor-azul/7499780/>>. Acesso em 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Agroecologia em solos litorâneos**. Festival Internacional de Cinema Agroecológico. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. Sergipe. Novembro 2019(b). 3'58'' duração. Disponível em <<https://youtu.be/nvWx8XCPjM>>. Acesso 12 mar 2020.

MONTEIRO, J.A.V. **Benefícios da compostagem doméstica de resíduos orgânicos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 56. Volume XV. Junho-Agosto2016. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2310>>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Biorrepelente para uso em policultivos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 72. Volume XIX. Setembro-Novembro/2020. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3985>>. Acesso 28 jan 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Contribuição do Jardim Vital para a agroecologia em solos litorâneos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 68, Ano XVIII. Junho-Agosto/2019(a). ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3748>>. Acesso em 11 mar 2020.

MONTEIRO, J.A.V. **Do Mato ao Prato - dicas sobre de agroecologia urbana e plantas alimentícias não convencionais**. Apostila de apoio ao curso [online]. 12/11/2020. II Semana de Biologia. Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://drive.google.com/file/d/1tge8016fIE5eHEPMyY0PdydYuPZ7-fL2/view?usp=sharing>>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Do Mato ao Prato no Dia Mundial do Meio Ambiente**. Transmissão ao vivo sobre as relações entre agroecologia, consumo consciente e economia solidária pós-pandemia. 05/06/2020. Disponível em <https://youtu.be/_dGtB7CRKyA>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Impactos socioambientais do cultivo de palmeira imperial em áreas urbanas**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 61. Volume XVI. Setembro-Novembro/2017. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2819>>. Acesso 28 jan 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Implantação do horto escola Jardim Vital**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 58, Ano XV. Dezembro 2016 a Fevereiro 2017. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2508>>. Acesso em 25 jun 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **O essencial para sustentabilidade e saúde pós-pandemia**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 71. Volume XIX. Julho-Agosto 2020. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3951>>. Acesso 13 fev 2021.

MUKHERJEE, P.K; KUMAR, V.N.; KUMAR, S.; HEINRICH, M. **The Ayurvedic medicine Clitoria ternatea—From traditional use to scientific assessment**. Journal of Ethnopharmacology. Volume 120, Issue 3, 2008, Pages 291-301, ISSN 0378-8741, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.09.009>. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874108004911>>. Acesso em 25 jun 2021.

ONU. **Nações Unidas Brasil. Segunda edição do Festival de Cinema da OMS recebe mais de mil inscrições**. 2021. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/110825-segunda-edicao-do-festival-de-cinema-da-oms-recebe-mais-de-mil-inscricoes>>. Acesso 13 fev 2021.

PNUD. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>>. Acesso 13 fev 2021.

R Core Team (2021). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

TROPICOS. *Missouri Botanical Garden*. 2021. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso 13 fev 2021.

WIKIAVES. **Observação de aves e ciência cidadã para todos**. 2021. Disponível em <<https://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso 13 fev 2021.

ANEXOS

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Agronomia

Programa de Pós-graduação em agricultura orgânica

Comunicado técnico 1

Desidratação doméstica simplificada das flores de feijão-borboleta (*Clitoria ternatea* L.)

Seropédica/RJ, outubro/2020

Autoria

José André Verneck Monteiro (educativo@live.com)

Discente de mestrado no Programa de Pós-graduação em agricultura orgânica (PPGAO/UFRRJ/EMBRAPA/PESAGRO) Turma IX 2019-2021;

João Sebastião de Paula Araujo

Professor Titular – Instituto de Agronomia e PPGAOUFRRJ;

Renata Oliveira Santos

Discente de doutorado no Programa de Pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos (PPGCTA/UFRRJ) e Pesquisadora em PI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial;

Maria Ivone M J Barbosa

Professora Associada - Instituto de Tecnologia e PPGAOUFRRJ.

Introdução

Flores de feijão-borboleta, desde longo tempo, são prescritas na terapêutica oriental como coadjuvantes no controle de diabetes e afeções da pele e do fígado.

Na arte astronômica as flores frescas são comumente empregadas na ornamentação de preparações culinárias.

Além disso, essas flores apresentam um grande potencial de utilização como corante natural em diversos produtos como bebidas, pães, produtos lácteos, entre outros.

As flores desidratadas são utilizadas em chás e no preparo de um raro pigmento cerúleo alimentício, que pode ser obtido através de técnicas como trituração, decocção, extração alcoólica e liofilização.

A desidratação é uma técnica que aumenta o tempo de vida útil dos alimentos através da redução da atividade de água, parâmetro que mede a quantidade de água livre para o crescimento de microrganismos, entre outros fatores que contribuem para a deterioração do alimento.

Contudo, a simples exposição das flores ao ar livre (desidratação passiva) não é suficiente para assegurar as características físico-químicas e microbiológicas desejáveis para sua preservação.

No ensino da recente popularização do uso de flores de feijão-borboleta no Brasil e da escassez de informações técnicas sobre seu tratamento pós-colheita, este trabalho visa

fornecer aos produtores agroecológicos a orientação instrumental requerida para a desidratação e embalagem das flores sob condições técnicas higiênicas, práticas, simples e de custo relativamente baixo.

Materiais e métodos

Flores de feijão-borboleta recém-colhidas, cultivadas sob manejo agroecológico. Para o fornecimento de flores desidratadas com qualidade e valorização no mercado é imprescindível proceder com atenção às recomendações descritas adiante, em todas as etapas da produção, apresentadas na Figura 1.

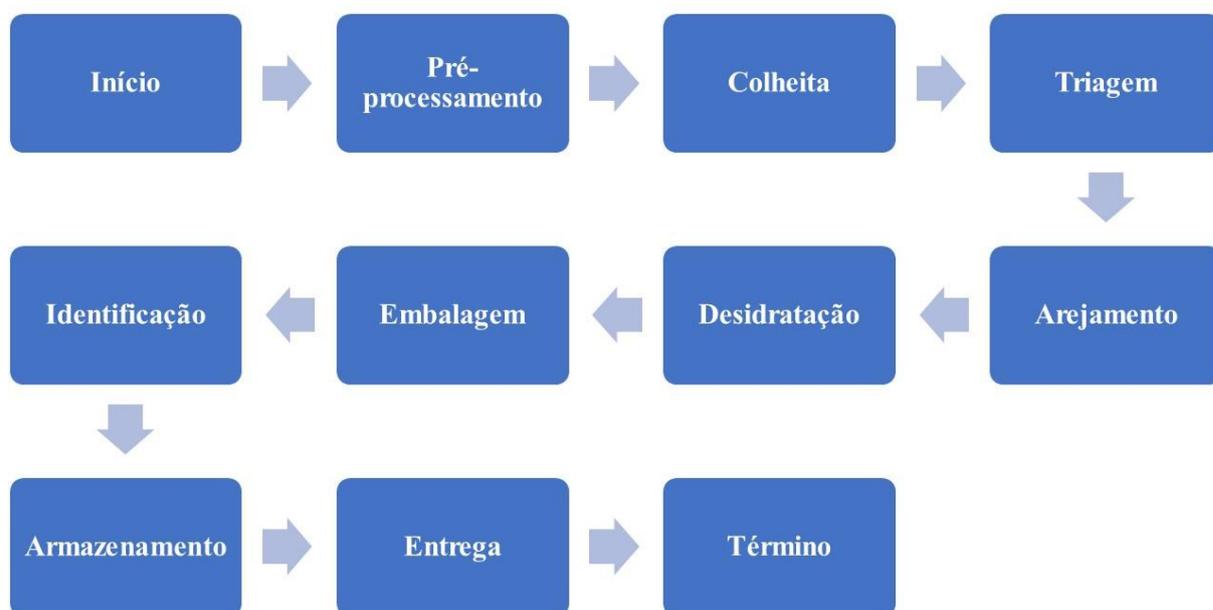


Figura 1. Fluxograma das etapas da desidratação doméstica simplificada das flores de feijão-borboleta.

Pré-processamento

As flores destinadas à comercialização para ingestão humana devem ser cultivadas sem o uso de agrotóxicos. O ambiente de manipulação e processamento das flores deve ser previamente higienizado, bem como todos os utensílios e equipamentos.

As pessoas que realizarão os trabalhos devem estar isentas de doenças infectocontagiosas, usando máscaras apropriadas, com os cabelos cobertos por touca ou rede, unhas curtas, limpas e sem esmalte. Não falar, tossir ou espirrar sobre as flores.

As vestimentas utilizadas devem estar limpas e secas. Desaconselhável uso de barba, adornos, perfume e cosméticos. Antes de manipular as flores deve-se lavar as mãos e higienizá-las com álcool 70°.

Não permitir acesso de animais ao local de manipulação, processamento e armazenagem das flores.

Durante a manipulação e o processamento das flores não se deve fumar, beber, comer, manusear dinheiro e nem utilizar telefone.

Colheita

A colheita deve ser realizada pela manhã, logo após a abertura das flores, preferencialmente em dias ensolarados (Figura 2). A retirada das flores deve ser cuidadosa, bastando girar o cálice floral com a ponta dos dedos para destacar a flor inteira do pedúnculo, sem causar danos ao ramo florífero.

As flores colhidas vão sendo dispostas em engradado plástico forrado com tela de 1mm (Figura 3). O engradado pode ser apoiado ao pescoço do trabalhador por meio de alça ajustável, permitindo o uso simultâneo de ambas as mãos.

É importante ter atenção especial durante a colheita frente à eventual ocorrência de animais peçonhentos nas plantas e no solo.

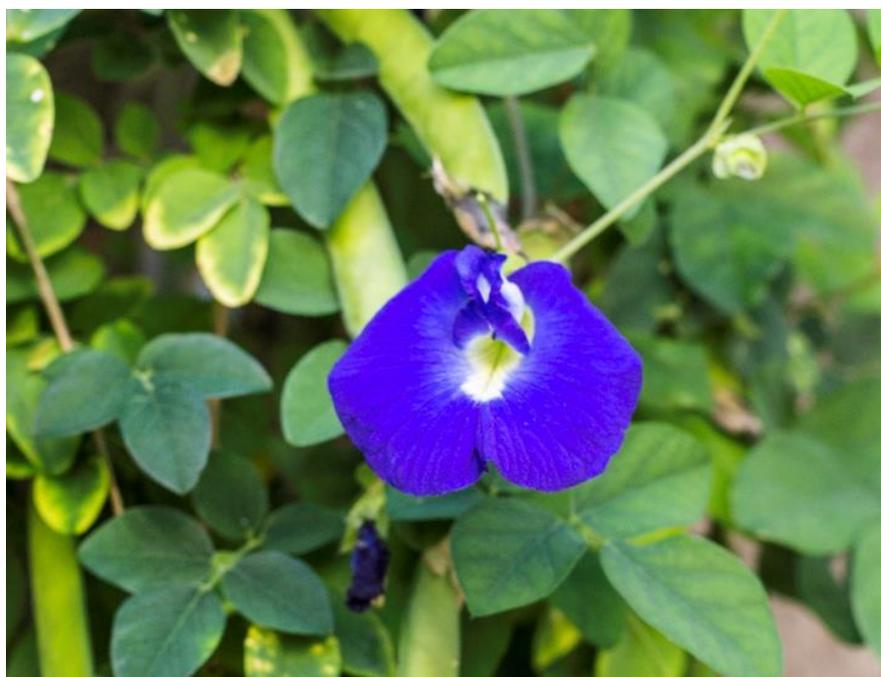


Figura 2. Flor de feijão-borboleta em condição ideal para colheita. Foto Dani Vargas.



Figura 3. Flores de feijão-borboleta sobre engradado plástico, forrado com tela de 1mm.

Triagem

As flores colhidas devem ser dispostas em local externo, bem arejado e sem incidência direta de luz solar, por um período de duas horas, para início do murchamento. Nesse período as flores são inspecionadas e se procede a retirada de folhas, ramos ou sujidades, além de insetos que eventualmente estejam alojados nas flores.

Arejamento

Após a triagem, as flores são levadas para o interior do ambiente de processamento e apoiadas sobre bancadas. O local deve ter boa circulação de ar, porém é recomendável que portas e janelas sejam providas de telas contra insetos. Após cinco dias, as flores já estarão murchas e prontas para a desidratação (Figura 4). O arejamento reduz o tempo de permanência das flores no desidratador e conseqüentemente, diminui o custo de energia elétrica



Figura 4. Flores de feijão-borboleta durante o arejamento em ambiente interno.

Desidratação

Neste ensaio foi utilizado um aparelho desidratador de alimentos doméstico, “*Food Dehydrator*”, modelo LD-1010, com tensão nominal de funcionamento 110V~60Hz, potência 300W, fabricado na China, em 1997 (Figura 6A).

A tampa do aparelho possui válvula para regulagem do fluxo de saída de ar (Figura 6B). O aparelho é provido de resistência elétrica e circulador, que força a passagem lenta de ar aquecido (50 °C) no sentido espiral ascendente por toda a câmara de secagem, na qual são sobrepostas até cinco grelhas (Figura 6C).

Sobre cada grelha utiliza-se um recorte de papel vegetal permitindo que as flores sejam dispostas em sua superfície sem cair pelos orifícios da grelha (Figura 6D).

Resultados

Aproximadamente 100 flores, previamente arejadas à sombra por cinco dias, foram dispostas por grelha. O desidratador permaneceu ligado por seis horas, com a válvula da tampa aberta no fluxo máximo.

Após esse período, o aparelho deve permanecer tampado, por cerca de 40 minutos, a fim de permitir seu resfriamento à temperatura ambiente. Após o resfriamento, as flores já estarão prontas para embalagem (Figura 7).

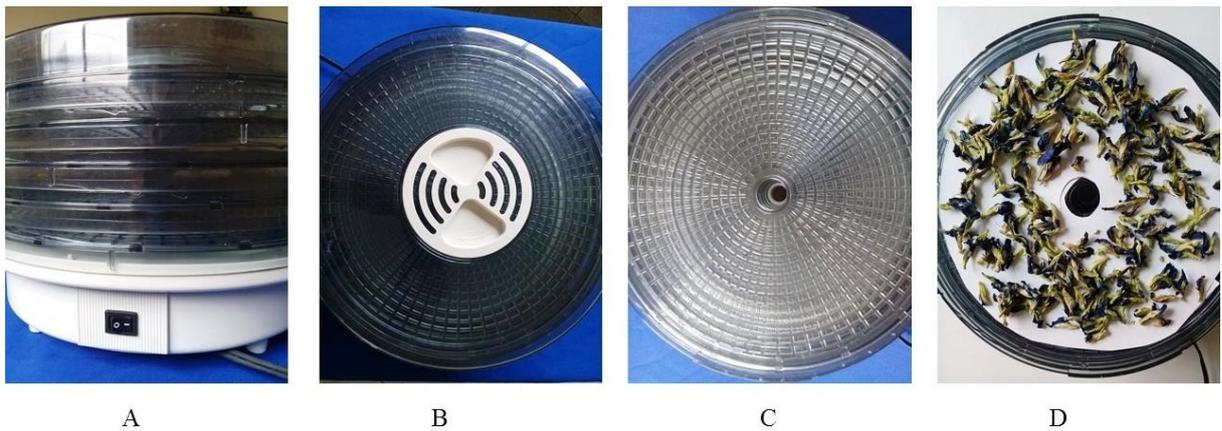


Figura 6. Características gerais do *Food Dehydrator*, modelo LD-1010. A) aparelho em funcionamento; B) tampa com válvula para regulagem do fluxo de saída de ar quente; C) grelha de disposição de alimentos para desidratação; D) grelha forrada com papel vegetal para disposição das flores de feijão-borboleta.



Figura 7. Flores de feijão-borboleta prontas para embalagem após desidratação a 50 °C, por 6h.

Embalagem e identificação

O acondicionamento das flores desidratadas de feijão-borboleta é realizado em sachês de papel impermeabilizado, provido de lacre do tipo “zip lock” (Figura 8).

Em cada sachê é acondicionada uma quantidade de flores desidratadas equivalente à 10g. Antes do fechamento, os sachês são suavemente comprimidos para retirada do excesso de ar de seu interior.

As flores desidratadas e embaladas dessa forma permanecem inalteradas e em condições de consumo por um período de 120 dias.

A identificação do produto pode ser efetuada por meio de etiqueta adesiva ou carimbo (custo mais baixo).

Sugestão de informações: Chá de flores de feijão-borboleta cultivadas sem agrotóxicos, Peso líquido, Validade (mês/ano), Lote, Produtor, Razão Social, Nome Fantasia, CNPJ, Telefone, E-mail, Rede Social.



Figura 8. Modelo de sachê de papel impermeabilizado, provido de lacre do tipo “*zip lock*” recomendado para embalagem e distribuição das flores desidratadas de feijão-borboleta.

Armazenamento e entrega

Os sachês contendo as flores desidratadas devem ser armazenados bem fechados, em local seco, arejado e protegido do sol.

Durante o transporte e exposição do produto no ponto de venda, os sachês devem permanecer em ambiente fresco, sem exposição à luz solar direta.

É recomendável instruir comerciantes e consumidores sobre a espécie vegetal, seus usos e os métodos de processamento e conservação aqui detalhados.

Agradecimentos

PPGAO UFRRJ, Chás *Folium*, Jardim Vital, Dani Vargas fotografia.

Leitura recomendada

Resolução RDC N° 259, **Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados**, http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_259_2002.pdf/e40c2ecb-6be6-4a3d-83ad-f3cf7c332ae2

Resolução RDC N° 267, **Regulamento Técnico de Espécies Vegetais para o preparo de chás**, http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0267_22_09_2005.html

'Sabores e Bastidores' mostra refeição completa com a cor azul

<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/rjintertv-1edicao/videos/v/sabores-e-bastidores-mostra-refeicao-completa-com-a-cor-azul/7499780/>

ANEXO B

Inovação gastronômica com flores de feijão-borboleta

2021

ISBN nº 978-65-00-24543-1

Redação, preparo e fotografia: José Verneck

Arte final: Meire Paiva

Para usos didáticos esta publicação pode ser reproduzida, transmitida, armazenada, apreciada, debatida, devidamente citada, em quaisquer meios existentes, sejam eles gráficos, eletrônicos ou mecânicos

Apresentação

Há várias flores de comer, e também muitas outras que são prejudiciais à saúde humana. Felizmente, o conhecimento das espécies, seu cultivo e modos de servir vem sendo difundidos, dessa forma o hábito de comer flores e usufruir de seus benefícios à saúde integral vem se tornando mais popular no Brasil, desde a recente década.

Isso é positivo para a diversificação alimentar e nutricional da população, através do uso sustentável da agrobiodiversidade, e também gera oportunidades para a agroecologia familiar.

Flores de feijão-borboleta cultivadas sem agrotóxicos podem ser ingeridas ao natural ou como ingrediente especial de inúmeras receitas culinárias, que serão coloridas pelos pigmentos naturais contidos em suas pétalas.

Além de conferir detalhes incríveis à apresentação dos alimentos, as flores do feijão-borboleta têm propriedades terapêuticas, sendo prescritas desde longa data em países asiáticos como remédio caseiro, coadjuvante no controle de diabetes, afecções da pele e proteção do fígado.

Desde 1997, quando plantei pela primeira vez o feijão-borboleta, experimento diversos métodos de manejo agroecológico, em situações adversas de clima e solo, sem uso de venenos, com produtividade satisfatória de flores, fornecendo-as para uso alimentício.

Com a intenção de contribuir para a popularização da espécie, reuni nesta publicação algumas das preparações culinárias mais simples de se fazer com as flores, exemplificando-as com imagens de criações autorais e algumas das parcerias realizadas durante a pesquisa.

Portanto, este não é exatamente um bloco de receitas, e sim um roteiro de sugestões e dicas, para que você exercite sua criatividade culinária e artística, inovando com as flores e demais ingredientes que tiver à sua disposição.

Este livro digital de veiculação gratuita constitui o capítulo IV da dissertação em mestrado “Produção agroecológica de flores de feijão-borboleta e inovação gastronômica”, desenvolvida no Jardim Vital entre 2019 a 2021, integrado à Turma IX do Programa de Pós-graduação em agricultura orgânica PPGAO UFRRJ/EMBRAPA/PESAGRO.

Agradeço especialmente a todas as pessoas, organizações parceiras que contribuíram para esta publicação, e também por sua atenção dedicada à leitura.

Etnobotânica

Feijão-borboleta é uma planta leguminosa, perene, com ramagem densa e trepadeira, de origem asiática e bem adaptada ao cultivo a pleno sol nas regiões tropicais.

A espécie é classificada pelo epíteto *Clitoria ternatea* L., a partir de exemplar coletado na Índia por Carl von Linnaeus, e descrita na obra *Species plantarum*, publicada em 1753.

Exemplar da planta foi coletado no Brasil, por volta de 1819, por Karl Friedrich Philipp von Martius.

No Brasil o feijão-borboleta também é conhecido por cunhã, ervilha-borboleta, ismênia ou palheteira. Suas folhas, ainda jovens são servidas refogadas ou em sopas. Mesmo sendo um parente botânico próximo do feijão, seus grãos não são muito apreciados pela população.

Por aqui o uso mais comum da espécie tem sido como adubo verde e como ramagem forrageira complementar à dieta na criação de aves, caprinos e bovinos. A floração é atrativa para abelhas e melíponas.

Na gastronomia internacional o uso das flores do feijão-borboleta já é bastante difundido, pois as pétalas são ricas em antocianinas, um potente pigmento cerúleo que também tem ação antioxidante. Como alimentos em tons azulados são raros na natureza, chefs e mixólogos do mundo inteiro utilizam esse valioso corante natural. Atualmente há várias pesquisas científicas em desenvolvimento, para uso medicinal de seus compostos e para uso industrial do corante.

Flores de comer

- * Flores dedicadas à alimentação preferencialmente devem ser cultivadas sem agrotóxicos.
- * A colheita é realizada pela manhã, logo que se abram.
- * As flores são túrgidas, sensíveis às variações de temperatura e à trepidação, após colhidas.
- * Se obtém melhor conservação em recipiente não poroso, com tampa, sob refrigeração.
- * Para transporte e entrega é recomendado o uso de caixas térmicas e frete suave.
- * A higienização é feita pouco antes de preparar e servir.

Exercício para os sentidos

- A fragrância das flores de feijão-borboleta é sutil, interfere pouco no aroma da preparação.
- A textura das pétalas é macia, derrete.
- O cálice e pedúnculo floral (parte verde) tem suave crocância.
- A flor inteira tem sabor adocicado, as notas de néctar e pólen persistem no paladar.
- Por algum tempo a língua fica azulada após a degustação.
- Você pode degustá-las cruas, com ou sem tempero.
- Também pode utilizar as flores com ingredientes em preparações como chá, suco, molho, purê, massa, pão, sobremesa e outras preparações, conforme algumas das sugestões apresentadas nas próximas páginas.

Modos de obter o pigmento das flores de feijão-borboleta

Infusão

Apague a chama, com talher imerja as flores na água quente, tampe e coe após meia hora. Experimente diferentes proporções de água e flores para atingir o tom desejado em sua receita.

Trituração

As flores de feijão-borboleta (frescas ou secas), amassadas em pilão ou processadas em eletrodoméstico originam uma base corante concentrada, que pode ser utilizada em alimentos ou artesanato.

Extrato

Destilados tonalizados para mixologia e escrita. Evite os riscos da ingestão excessiva de alimentos e bebidas com teor alcoólico. Brindar à celebração, pelo paladar, sem embriaguez, reduz a chance de ressaca!

Gastroalquimia

As páginas a seguir são ilustradas por preparações à base de flores de feijão-borboleta.



Figura 1. Do Mato ao Prato. Flores de feijão-borboleta servidas *in natura* com salada refrescante.



Figura 2. Chá de flores de feijão-borboleta gelado, servido com leite de castanha-do-pará.



Figura 3. Refrigerante à base de xarope de flores de feijão-borboleta e capim-cidreira.

Kombucha



Pigmentada por chá das flores de feijão-borboleta, na segunda fermentação

Figura 4. *Kombucha* (bebida fermentada à base chá-verde e açúcar de cana), pigmentada por chá de flores de feijão-borboleta.



Refresco

Chá gelado das flores de feijão-borboleta e suco de frutas

Figura 5. Refresco de frutas pigmentado por chá das flores de feijão-borboleta.

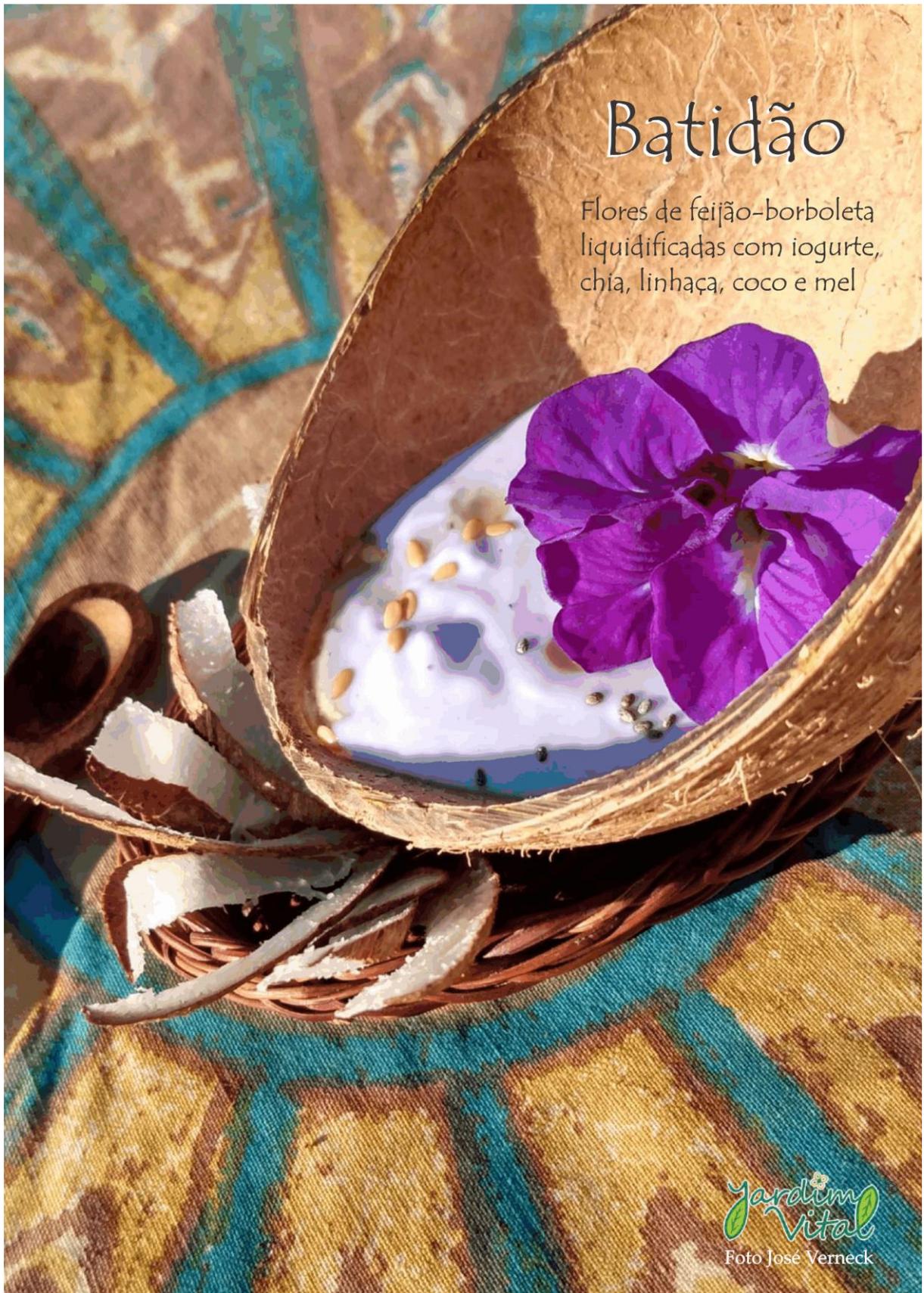


Figura 6. Batido de iogurte com flores de feijão-borboleta, coco, mel e grãos



Flores de feijão-borboleta trituradas, soçadas junto à massa multigrãos



Figura 7. Pão multigrãos, pigmentado por flores de feijão-borboleta trituradas e soçadas junto à massa.

Arroz

Jardim Vital[®]

Foto José Verneck



Substitua a água do cozimento
pelo chá flores de feijão-borboleta

Figura 8. Arroz pigmentado por chá das flores de feijão-borboleta no cozimento do cereal.



Figura 9. Macarrão de sêmola cozido em chá das flores de feijão-borboleta, servido com emulsão de ricota, alho e azeite de oliva.

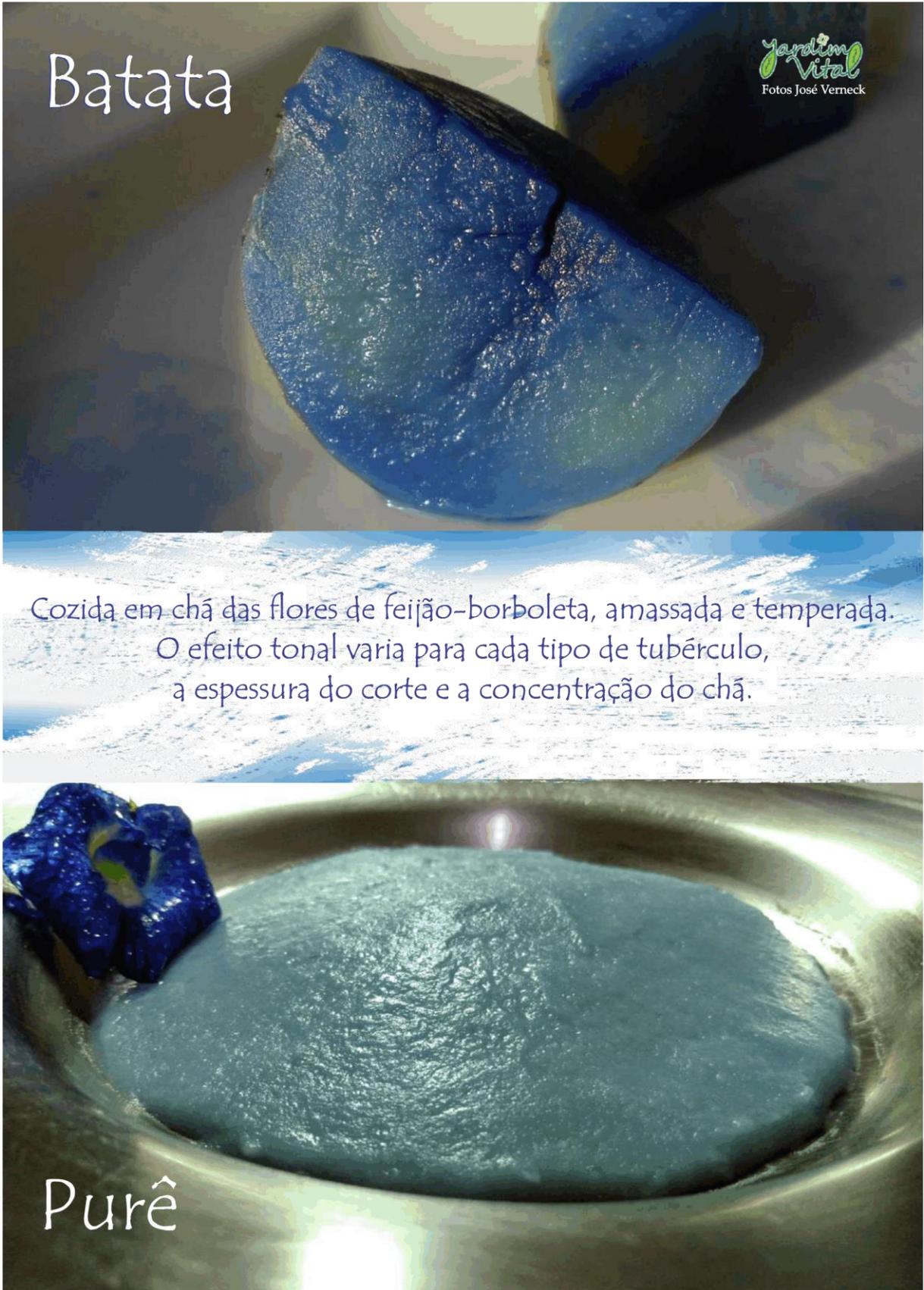


Figura 10. Batata cozida em chá das flores de feijão-borboleta e purê pigmentado naturalmente.



Figura 11. Refeição leve pigmentada por flores de feijão-borboleta.

Grão-de-bico



Cozido em chá das flores de feijão-borboleta

Jardim Vital®
Fotos José Verneck



Hommus

Pasta de grão-de-bico cozido com flores de feijão-borboleta, azeite, tahine e za'atar

Figura 12. Grão-de-bico cozido em chá das flores de feijão-borboleta e pasta condimentada.



Figura 13. Purê de banana pigmentado por flores de feijão-borboleta.

Sagu

Amido de mandioca cozido
em chá das flores de feijão-borboleta,
funcho e mel

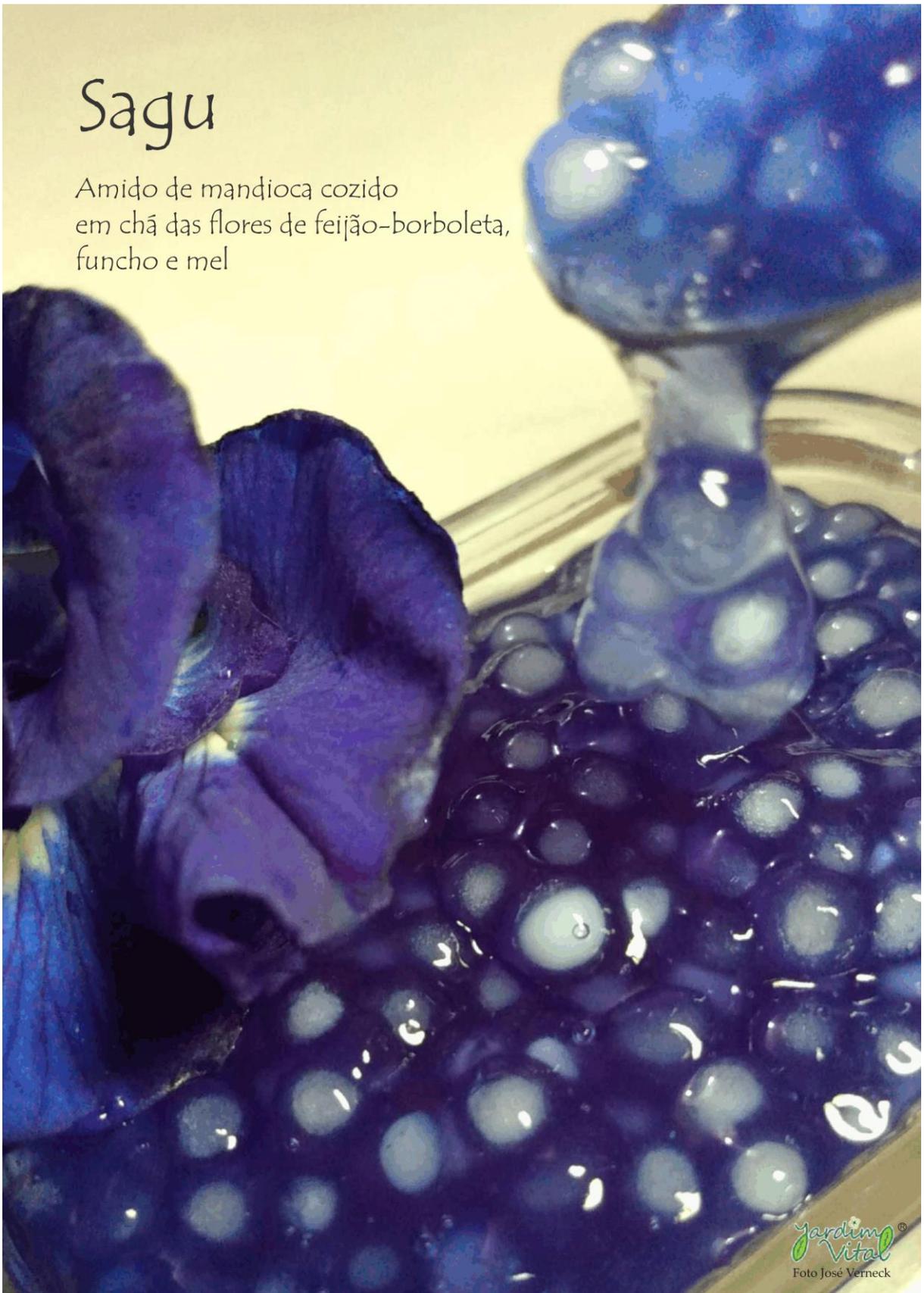


Figura 14. Amido de mandioca cozido em chá das flores de feijão-borboleta.



Purê de cará cozido em chá das flores de feijão-borboleta, manteiga, mel e menta



Chá das flores de feijão-borboleta caramelizado com água de coco, poejo e açúcar cristal

Figura 15. Calda adocicada de flores de feijão-borboleta.



Figura 16. Bolo colorido por flores de feijão-borboleta desidratadas e trituradas, adicionadas à massa.

Dicas do agrichef

Em ambos os modos de obtenção do corante a intensidade tonal, ou seja, a capacidade de tingir, varia em razão da quantidade de flores em relação ao volume total da preparação.

Transparência, viscosidade, granulosidade e temperatura de elaboração da receita também influenciam no resultado.

Assim, se utilizar menos flores o efeito colorido será mais suave, e se utilizar mais flores a cor ficará mais intensa. Porém, a tonalidade também varia de acordo com o meio no qual as flores são adicionadas: no meio ácido a mistura tenderá ao lilás-rosa; em meio alcalino se aproximará do ciano-cobalto (as antocianinas presentes nas flores são sensíveis ao pH).

Quando servir um chá suave das flores de feijão-borboleta, utilize algum recipiente transparente, e experimente pingar gotas de limão no chá para observar o que acontece!

As formas, cores, aromas, texturas e efeito de conjunto que as flores proporcionam aos alimentos contribuem para estimular o apetite. Quando um prato parece apetitoso e “dá água na boca”, é sinal de que nosso organismo respondeu ao estímulo e compreendeu que é momento de se nutrir.

A salivação é de fundamental importância para digestão e assimilação de nutrientes. Talvez você tenha salivado agora, simplesmente por se lembrar de algum alimento que seu organismo esteja precisando.

Hoje é claro o conhecimento sobre os múltiplos benefícios gerados pela adoção de uma dieta diversificada, com base em alimentos frescos de origem vegetal, originados em sistemas agroecológicos de produção e circuitos curtos de comercialização.

A ingestão de flores é bem comum entre várias espécies de animais. Atualmente é sabido que as flores comestíveis não são apenas enfeites incomuns, pois representam fontes de valiosos recursos nutricionais e terapêuticos.

Há ampla diversidade de espécies de flores comestíveis, capazes de prover à dieta humana com doses parciais dos oligoelementos, fitoquímicos, nutracêuticos e bioativos, imprescindíveis para saúde e bem-estar.

Como já dito, o menu servido por estas páginas representa apenas um aperitivo, uma miniatura das infinitas possibilidades de inovação gastronômica utilizando as flores de feijão-borboleta como ingrediente e adereço à apresentação dos pratos e bebidas.

É possível que tenha sentido vontade experimentar a flor ou iguaria feita com ela. Mas saiba, há muitas pessoas que não se sentem atraídas por alimentos azulados! Talvez tenha interesse em compreender o porquê.

Azul-arroxeadado ou roxo-azulado?

Possivelmente muitas pessoas não se sentirão dispostas a ler esse livro, por vários motivos. Um deles, talvez o determinante, seja a cor dos alimentos. E não há nada de errado nisso. Nesse caso, nem se trata de julgar o livro pela capa!

Há razões simples, naturais e instintivas, que nos orientam sobre a cor dos alimentos.

Em alguns anos participando de feiras de produtores tive oportunidade de promover séries de degustação das flores de feijão-borboleta e outros alimentos cultivados no Jardim Vital. O conjunto de reações e opiniões das pessoas sobre a degustação das flores me proporcionou especial interesse pela percepção e análise sensorial de alimentos.

Durante a edição dessa coletânea acessei muitos registros, anotados ou lembrados, de como é diferente para cada pessoa, o contato com flores de comer, das diferentes espécies e cores. Trouxe uma fatia dessa miscelânea de notas crendo serem úteis à compreensão de alguns aspectos capazes de reduzir em algumas pessoas a receptividade aos alimentos de tons azulados.

Ao longo da jornada humana de evolução na Terra temos construído nossa predileção alimentar influenciados pelo hábito familiar, cultura ancestral, disponibilidade local e sazonal de comida e observação dos fenômenos naturais, através das gerações.

Mas o estilo de vida contemporâneo tem levado muitas pessoas a “terceirizar” os atos de plantar, cuidar, colher, preparar e servir alimentos. Grosso modo, sem rigor científico e apenas para ilustrar de modo didático a ideia de mudança no hábito alimentar, eu deduzo que no Brasil, até antes de 1950 as pessoas ingeriam alimentos industrializados só de vez em quando; em 1980, uma vez por mês; no ano 2000, semanalmente.

Infelizmente, em nossa realidade atual é muito mais comum deparar com alguém que não tem acesso à alimentação do que conhecer alguém que, por opção própria, tenha passado o dia inteiro sem ingerir nenhum alimento industrializado, ou minimamente processado.

Esse distanciamento pessoal do ciclo de vida dos alimentos naturais tem trazido à seleção alimentar questões e associações inéditas à população, sobretudo das áreas urbanas.

Não duvide: há quem acredite que tutti-fruti & blue ice sejam frutas, ou sei lá.

Comer flores é um hábito bastante comum desde a Roma Antiga (753 a.C. – 476). Em outros países esse hábito continua sendo comum, mas no Brasil ainda não estamos acostumados a comer flor, e muito menos flor azul.

É mais fácil associarmos tons azuis ao céu, ao ar livre, a imensidão oceânica e seres do mar. Alimentos azuis são raros na natureza, não só pra gente. Muitos animais de coloração azulada contêm substâncias tóxicas. Alguns predadores compreendem este sinal de alerta colorido, e num ato instintivo de autoproteção, partem à procura por outra refeição.

Quando alguns alimentos atingem seu estado de deterioração passam a ter aparência bem diferente da que estamos acostumados. É comum a formação de mofo ou bolor (fungos) de coloração azulada. Esse estado de decomposição da matéria por microrganismos pode ser associado à exalação de odor característico, por vezes com a presença de invertebrados como moscas e larvas, por exemplo. Para muitas pessoas a coloração azulada significará podre.

No entanto, há alguns queijos muito valorizados, que ficam azuis exatamente por servirem de habitat para colônias de fungos benéficos à saúde humana, para isso são cuidadosamente “cultivados” em ambiente controlado, para que os fungos se reproduzam e os deixem com seu jeitão característico, mofado.

Possivelmente essa informação sobre o queijo com fungos vai desagradar a algumas pessoas, e se algum dia um queijo azul lhe aparecer, a pessoa poderia associar a presença do fungo no queijo à alguma comida estragada, com mofo, bolor, cheiro ruim e com insetos revoando.

Quero dizer que tudo é uma questão de acesso ao conhecimento. É importante que as pessoas saibam que existem fungos benéficos e também os prejudiciais, que nosso corpo é habitado por milhares de fungos e bactérias em equilíbrio, e que o tom azulado não indica necessariamente comida estragada, embora em muitos casos seja exatamente isso.

Muitas pessoas fazem alusão do azul aos produtos de limpeza (como sabão, amaciante de roupas, desinfetantes) ou de higiene pessoal (perfume, condicionadores de cabelos, creme e enxaguatório bucal, sabonetes, etc.).

Outras pessoas relacionam a tonalidade azulada aos plásticos e outras substâncias artificiais, resultantes de síntese química, tais como medicamentos, refrescos, isotônicos, energéticos, gelatinas e guloseimas de ingredientes com nomes esquisitos e efeitos questionáveis sobre a saúde, ao longo do tempo.

Há uma ampla lista de outros aspectos que justificam escolhas alimentares e o relativo desinteresse por comida azul, sendo os parágrafos anteriores elucidativos, do que pude concluir como principais, dentre os relatos mais frequente das pessoas participantes das degustações de flores de feijão-borboleta, e de preparações feitas com elas.

Enfim, a ciência de alimentos é muito mais ampla do que caberia aqui. Tanto, que para fundamentar e delinear estratégias que lhes permitam vender mais, os grandes grupos empresariais investem anualmente vultuosas cifras no desenvolvimento de pesquisas de produtos, embalagens, distribuição e campanhas publicitárias, sendo cada cor um item prioritário na tomada de decisões.

Alguma vez, você já refletiu por qual razão as maiores redes mundiais de lanchonetes adotam as cores vermelha e amarela em suas marcas? Não é somente por serem as mesmas cores do molho de tomate e da mostarda, mas isso seria assunto para outro (s) livro(s)...

Independentemente de sua cor preferida, faz bem saber que a tonalidade das pétalas de flores do feijão-borboleta é resultante da alta concentração de pigmentos naturais denominados antocianinas (do grego ἀνθός (*anthos*): flor; κυανός (*kyanos*): azul).

Antocianinas são metabólitos secundários pertencentes ao grupo dos flavonóides, que contribuem na proteção das plantas, suas flores e frutos contra a radiação ultravioleta (UV), além de reduzir a produção de radicais livres.

Esses poderosos pigmentos antioxidantes são presentes em grande variedade de frutas, flores e folhas, com tons que vão do vermelho-alaranjado, ao vermelho vivo, roxo e azul.

A ingestão diária de doses adequadas de pigmentos contidos nos alimentos naturais beneficia de várias formas a saúde humana, contribuindo para prevenção e cura de várias enfermidades.

Nesse sentido, convém realçar que é mais eficiente para atender às necessidades nutricionais diárias a adoção de dieta colorida, sortida e rica em vegetais, preferencialmente crus.

A educação alimentar iniciada na infância pode demonstrar na prática familiar às crianças como apreciar o sabor natural dos alimentos, a valorizar todo recurso alimentício e reduzir o desperdício.

Comer bem não significa banquetes de ingredientes importados e taças de cristal.

Nada substitui a energia vital da partilha de alimentos frescos, sem agrotóxicos.

José e o pé-de-feijão

Em 1997, estava de passagem por Minas Gerais e fui visitar um viveiro de plantas com meus pais. Me chamou atenção uma flor incomum, que brotava de um cipó enroscado a uma jovem laranjeira.

Adquiri e plantei ambas na casa onde meus pais viviam. Nos surpreendíamos com as florações e o modo como os legumes estalam, lançando as sementes bem longe. Meus pais se mudaram de casa e aquele feijão-borboleta ficou no quintal e na lembrança.

Àquela época não tínhamos *internet*, e eu só consegui identificar o tal cipó sendo o feijão-borboleta quando o reencontrei em 2012, crescendo nas imediações da Lagoa de Araçatiba, em Maricá/RJ.

Desde então, seguindo o impulso natural da espécie de lançar longe suas sementes, venho empreendendo seu cultivo agroecológico em diferentes regiões.

Nessa trajetória pesquisa-prática-extensão tenho tido o privilégio de trocar saberes e sementes com muitas pessoas, também entusiastas da agroecologia, etnobotânica e da culinária sustentável, alguns cientistas, hábeis chefs e mixólogos, empreendedores de gastronomia popular, jovens de todas as idades e origens bem diferentes.

O convívio com essas pessoas e suas ricas experiências têm me ajudado a compreender como o universo gastronômico é uma fusão equilibrada de vivência, arte, técnica e ciência, resultado de generoso estudo e incansável experimentação (muita louça pra lavar também).

Compreendi que algo especial costuma reunir muita gente no jardim, na feira e na cozinha: ingredientes naturais versáteis e o interesse em aprender a cultivar, preparar e servi-los. Aprendi que dá certo a receita que mistura agroecologia familiar, economia solidária e gastronomia.

Me sinto muito honrado pela permissão de utilizar este meio para trazer a público parte de minha experiência, propondo alguns modos de uso culinário das flores de feijão-borboleta combinadas com ingredientes de fácil acesso e baixo custo.

Tem sido gratificante participar dessa pesquisa e contribuir para popularização de um recurso tão valioso, de fácil manejo e com tanto potencial para agroecologia e jardins comestíveis, nutrição humana e animal, fornecimento de insumos para artesanato e indústria.

A série paradidática *Do mato ao Prato* contém produções audiovisuais, ensaios, conferências e minicursos dos quais participo. O endereço virtual de cada item da série é listado adiante, na seção *Educomunicação*.

Sou grato por sua atenção dedicada à leitura, pelo apoio das pessoas e organizações parceiras desta obra, e pela herança etnobotânica herdada de minha família materna.



Figura 17. Flor de feijão-borboleta. Aquarela de Camilla Cruz.

apoiadores desta edição



PPGAO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRICULTURA ORGÂNICA



FILMERS9900



produção

Jardim Vital®



ANEXO C

Conversão de gramado em sítio agroecológico urbano: efeitos na ecologia e na paisagem

José André Verneck Monteiro
educativo@live.com

Mestre em Práticas em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Global MDP, Mestrando em Agricultura Orgânica PPGAO UFRRJ/EMBRAPA/PESAGRO 2019-2021. Publica no Instagram @jardim_vital.

Artigo transcrito para o Anexo III desta dissertação por haver sido publicado na Seção Sementes, na 74ª Revista Educação Ambiental em Ação (ISSN 1678-070), disponível em (<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4086>).

Resumo

Este relato de experiência contém a síntese dos princípios e práticas adotados no delineamento, implantação e manutenção de um sítio agroecológico, idealizado com ênfase em tecnologias de impacto socioambiental positivo e de baixo custo, destinado à provisão sustentável de alimentos, em um lote urbano com 360 m², situado no município de Macaé/RJ, Brasil. Em sequência são detalhadas cada etapa do trabalho realizado entre janeiro/2020 a fevereiro/2021. Nos primeiros dez meses a partir da implantação, foram os mais expressivos efeitos observados na ecologia e na paisagem: a) descompactação e revitalização do solo à base de compostagem aeróbica de biomassa vegetal associada a ação de invertebrados; b) uso de galinheiro móvel para fertilização dos canteiros destinados aos policultivos; c) substituição parcial de gramíneas pela implantação de um acervo etnobotânico com aproximadamente 80 espécies vegetais; d) adubação realizada quinzenalmente, por via foliar, mediante pulverização de biofertilizante diluído (1:10 água), obtido por compostagem em baldes; e) registrada a presença de 40 diferentes invertebrados, incluindo melíponas dos gêneros *Bombus*, *Tetragonisca* e *Plebeia*, além de notável população de espécies atuantes no controle biológico de *Aedes aegypti*; f) foram observadas 12 espécies da avifauna durante pouso, forrageamento e nidificação no local; g) houve aumento da ocorrência de anfíbios e répteis (calangos e lagartixas); h) nenhum exemplar de caramujo-gigante foi observado no sítio; i) a partir do 50º dia decorrido do início da implantação o sítio originou safras crescentes e sortidas de alimentos, em porções suficientes para dieta básica pessoal e partilhas com a vizinhança; j) sementes crioulas de variedades incomuns de milhos e tomateiros silvestres foram cultivadas no sítio e parte de suas descendentes foram distribuídas entre agricultores locais; k) a irrigação foi realizada manualmente, com água tratada e potável, somente nos períodos de estiagem, com média de lâmina d'água limitada a 5 l/m²/dia; l) houve perda parcial de acervo vivo de hortaliças em dezembro, por excesso de chuvas e em janeiro por altas temperaturas e estiagem prolongada que coincidiu com abastecimento inconstante de água; m) a transição agroecológica desenvolvida no sítio impulsionou outras iniciativas locais como um sistema agroflorestal linear e um bananal. Estas páginas compõe a contribuição elaborada a convite de Berenice Gehlen Adams para a Seção Sementes, na 74ª Edição da Revista Educação Ambiental em Ação, que é inspirada pelo tema Educação Ambiental para repensar sobre nossa responsabilidade, e motivada pela frase de Thomas Fuller: “Nós nunca sabemos o valor da água até que o poço esteja seco”.

Palavras-chave: sementes, agrobiodiversidade, solo degradado, educação ambiental, feijão-borboleta.

Noção de paisagem

A idealização de paisagens requer atenta percepção das características que compõem o mosaico de ambientes e estruturas, a diversidade de habitantes e culturas, condições climáticas, de solo e relevo, bem como o tipo de relações que serão favorecidas entre os seres e uma área, de qualquer dimensão, rural ou urbana.

Há inúmeras definições científicas, líricas, empresariais e populares para o termo paisagem. Neste ensaio absolutamente tudo compõe a paisagem. Tudo o que se pode perceber e assimilar por intermédio dos sentidos humanos, inclui os elementos e detalhes, visíveis ou não, que estão ao redor de quem os percebe, os interpreta e nota seus estímulos.

Cada ser é capaz de compreender a paisagem aos seu próprio modo, porém há meios de condicionar a atenção para aspectos minuciosos de cada ambiente, da mesma forma que a sinalização orienta e a publicidade direciona as pessoas a adotar sentidos e comportamentos.

Ao modo de uma lupa, a interpretação ambiental é um recurso educacional que enfatiza a observância de micro e macro cenários, favorecendo a construção de significados em múltiplas camadas da percepção cognitiva sobre espacialidade, abrangência e temporalidade da paisagem, bem como as correlações que se estabelecem a partir de suas peculiaridades e modos de uso.

Natureza ou semáforo?

Um exercício simples que permite a reflexão sobre questões de sustentabilidade urbana, qualidade e planos para a vida pessoal consiste em criar e comparar parâmetros a partir de suas convicções e preferências, para compreender suas próprias percepções sobre o meio urbano e o meio rural. E isso pode ser bem variável até mesmo entre membros de uma mesma família, que convivem juntos por toda vida, num mesmo lugar.

A história de vida e as predileções de cada pessoa influenciam seu estado de receptividade ou aversão às coisas da roça ou da metrópole. É normal constatar, no convívio, que há quem sinta o chão como extensão de seu corpo e fonte de alimentos, enquanto outras pessoas preferem azulejar o quintal. Uns agradecem pela sombra, outros reclamam por varrer as folhas caídas da árvore.

Os distintos modos de notar e manejar o ambiente são agentes construtores da cultura e ajudam a explicar a sociedade de um lugar. Civilizações primitivas declinaram e até se extinguíram a partir do esgotamento dos recursos ambientais de onde viveram.

Enquanto no meio rural se observa predominância de paisagens agrícolas, como os remanescentes florestais, áreas de uso agropecuário ou áreas de mínimo uso humano, no ecossistema urbano predominam as paisagens pavimentadas, edificadas, com alta densidade populacional de pessoas, reduzido número de formas de vida silvestre, relativamente pouca água natural, terra disponível e menos gente dedicada a plantar comida.

Viver com saúde e qualidade é uma decisão pessoal que pode ter origem na escolha de propósitos e o tipo de dieta. Em sentido amplificado a dieta não é somente aquilo que se come ou bebe. É também o que se assiste, ouve, lê, as pessoas com quem convive, os temas aos quais se condiciona o pensamento e a criatividade. Nutrir-se também significa estar conectado e consciente de tudo o que afeta ao corpo: físico, emocional e espiritual (ou religioso, para quem prefira assim designar). A paisagem também é parte da dieta.

A prática da sagrada agricultura acompanha e expandiu a evolução humana nos recentes dez mil anos. Hoje a população mundial é estimada em 7,7 bilhões de pessoas. É preciso alimentar tanta gente, e para isso é necessário que mais pessoas desenvolvam conexão, com intenso esforço mental e físico diário, sol, suor, poeira, chuva, lama, formigas,

minhocas, estrume, manejo de sementes, ferramentas, equipamentos de proteção e tudo o mais que compõe o universo agrícola.

Mesmo em pequenos espaços é possível cultivar alimentos suficientes para diversificar a dieta da família e dos animais que se cria, o que na cidade tem sido cada vez menos praticado. O ato de colher requer cuidar, então comprar suprime o cultivar, por escolha ou condição, por falta de terra ou tempo.

A domesticação de animais também evoluiu junto à agricultura. Então o ato de cuidar, natural do ser humano, passa a ser dedicado à família, às plantas e aos animais. No ambiente rural tipicamente brasileiro a criação de animais é principalmente voltada à alimentação, transporte de pessoas ou força motriz para apoiar a execução de trabalhos humanos. Já no ambiente urbano os principais animais criados cumprem funções de companhia, vigilância e até de coleção em cativeiros domésticos.

No campo, a partir de tratamentos simples, os dejetos (animais e humanos) podem ser aplicados como fonte natural de fertilização para lavouras. Nas cidades a destinação de dejetos, resíduos, rejeitos e a purificação de águas sempre serão desafios para se preservar a qualidade ambiental e saúde da população, em razão do volume de detritos gerados o tempo todo. As questões jurídicas, empresariais, sociais e culturais relacionadas à água são complexas e envolvem tantos interesses que não caberiam nesse parágrafo. Água é essencial à vida.

Em ecossistemas equilibrados os animais encontram condições favoráveis para se alimentar, repousar, migrar, procriar e se desenvolver com saúde, em plenitude normal para cada espécie. Observar a fauna em seu *habitat* é uma experiência incrível que auxilia a compreender vários aspectos da vida. Nas cidades há muitos animais nas ruas em situação de abandono, disponíveis para quem se sentir motivado a praticar a adoção consciente. Apenas servir ração e água pelas calçadas não priva os animais da vulnerabilidade aos maus tratos, zoonoses, desconforto emocional, atropelamentos, etc. Inclusive, a ração servida pode ser aproveitada por ratazanas, estimulando sua procriação.

Várias espécies animais, nativas ou exóticas, vêm se adaptando tão bem às condições urbanas que até ocasionam infestações severas e prejuízo material. Há relatos de cupins roendo e se alimentando de fibra ótica, colônias de formigas habitando computadores, migrando por entre tomadas e eletrodutos alcançando o topo em edifícios com mais de vinte pavimentos. Há gente dando milho a milhares de pombos. Focos domésticos de criação de mosquitos que causam epidemias. Baratas, moscas e ratazanas se proliferando por falta de estrutura adequada para disposição e recolhimento de resíduos. Cada vez mais frequentes, as infestações por caramujos-gigantes têm causado prejuízos em jardins e hortas.

As infestações são indicadores de desequilíbrio ecológico, o que pode ocorrer em vários níveis, inclusive ser resultante de manejo ambiental inapropriado, prejudicando a população de espécies que realizam o controle biológico de pragas. Apenas para citar uma praga comum no Brasil e seus vários agentes biológicos de controle: marimbondos, aranhas, lagartixas, beija-flores, libélulas, sapos, pererecas e rãs são alguns dos animais devoradores de larvas e/ou mosquitos. Não é à toa que as raquetes, telas anti-inseto, redes para pesca ou repouso, até a *internet* são inspiradas em teias de aranha. A natureza é fonte de soluções e motivações.

Quando as pessoas eliminarem os focos de proliferação de *Aedes aegypti*, e as condições ambientais forem favoráveis às populações dos outros animais que atuam no controle biológico do mosquito, estarão resolvidas as medidas preventivas para dengue, febre amarela e *chikungunya*. Isso representa uma ação estratégica, em rede, a favor da saúde coletiva, com economia de raquetes, ventiladores e principalmente, sem venenos.

É mais frutífero optar por gastar dinheiro com saúde e qualidade ambiental, do que ser obrigado a gastar com doenças. O ser humano se considera superior na escala evolutiva,

sendo capaz de atuar de modo inteligente, e intervir, juntamente com outros organismos, no controle biológico do mosquito, ao plantar jardins e evitando deixar superfícies com água limpa e parada, sem precisar comer diariamente tantos mosquitos nem usar qualquer *spray* que prometa ser terrível, só contra os insetos.

Áreas revestidas por vegetação têm melhor capacidade de absorver as chuvas e formar mananciais. Alguns desastres ocasionados por chuvas intensas são potencializados por urbanização excessiva, ocupação e impermeabilização desordenada do solo, supressão de vegetação nativa. Ou seja, o desastre não é causado pela chuva e sim pelas ações humanas no lugar, que o tornaram inapto a suportar a chuva intensa. Sempre choveu antes, mas a estrutura urbana não está sendo adequada para usufruir da chuva como um benefício. Para muitas populações em áreas de risco a ocorrência de uma tempestade tropical típica de verão pode significar alagamento, desmoronamento, prejuízos materiais, até óbito.

A formação de ilhas de calor é bem mais notável onde há menos vegetação e mais edificações aglomeradas. Onde as correntes de vento fluem impregnadas pela umidade liberada pelas plantas e sem tantos obstáculos como os prédios, resfriam as superfícies com melhor desempenho. Mas o vento cumpre muitas outras funções para além de velejar, gerar movimento e energia elétrica ou refrescar concreto e asfalto. A sensação térmica corporal é regulada pelas brisas. Esse fenômeno pode estimular para que mais pessoas busquem estar ao ar livre e sintam essa conexão.

O desafio proposto à ciência não é apenas de se conseguir engarrafar o vento. É mantê-lo em movimento até que a garrafa seja reaberta, o que somente será possível se em seu interior houver árvores. As vidraças absorvem parte da insolação e do calor e irradiam parte dessas energias para o que estiver próximo.

Os vidros de superfície espelhada reduzem a absorção e a ampliam a irradiação de luz e calor. Os modelos mais modernos de habitação e automóveis têm vidros espelhados e dispositivos de controle de fluxo, temperatura e umidade do ar. Nas casas e carros mais simples essa regulagem é realizada abrindo ou fechando as janelas (quando anda faz vento e refresca, parado aquece).

Fora do edifício e do automóvel, o reflexo do sol nos vidros vai migrando e aquecendo superfícies ao redor. Onde há muitos edifícios envidraçados e automóveis, esse zigue-zague de reflexos solares eleva a temperatura ambiental. Para ilustrar ludicamente essa típica cena de centros urbanos, imagine-se praticando exercícios numa sala de espelhos, tendo uma lanterna ligada em uma das mãos e na outra um secador de cabelos. A luminosidade e o vento aquecido estarão sendo dirigidos em várias direções. É quase isso o que acontece, bem menos divertido para os seres que habitam essas ilhas de calor.

Nos ambientes naturais ou pouco antropizados a composição florística é mais rica, bem como é mais notável a capacidade de regeneração espontânea da vegetação após alguma perturbação.

O repertório de espécies vegetais utilizado no paisagismo urbano é geralmente associado às espécies mais rústicas, limitando a arte em relação à diversidade florística disponível, em especial de espécies nativas.

As plantas que habitam as áreas públicas precisam mesmo ser muito resilientes. Elas sobrevivem a inúmeros outros fatores extenuantes e debilitantes, além das ilhas de calor urbano, tais como: água clorada (ou sede, se não chover), manejo e adubação deficientes, competição com plantas infestantes, pastejo, infestações por pragas e acometimento por doenças, senilidade, vento canalizado pelas quadras e vias de alto tráfego, iluminação noturna de postes, faróis e anúncios luminosos, poeira de asfalto e combustíveis, inundações, “banhos” de veículos passando em poças e respingos de óleo automotivo.

Alguma vez já observou de perto a mancha multicolor que se movimenta no asfalto molhado? Os resíduos de óleos e graxas que pingam dos veículos também poluem e contaminam com metais pesados o solo, os rios e os mares.

Há condutores de veículos concentrados apenas na própria direção a seguir, sem notar as circunstâncias que afetam aos pedestres, ciclistas, outros motoristas e tudo o mais que há na paisagem que o envolve. As faixas de vegetação praianas vêm sendo suprimidas de um lado pela especulação imobiliária e pelo outro lado vem sendo atropeladas pelo hábito de trafegar com veículos em cima de restingas.

Há um limite de sensatez que permite discernir, mesmo sem placas, que praia não é lugar de carro. Há bastante coerência em usufruir das praias sem precisar de máquinas, sem poluir, suave.

Andar, nadar, remar, plantar, brincar e celebrar a vida são atos comuns na raiz cultural e no DNA do povo brasileiro. A típica expressão “programa de índio” talvez se refira à essa busca por estar no ambiente natural e trocar energias sublimes. No ambiente científico a biofilia vem sendo estudada desde 1984. Pé na areia é orgânico e gratuito!

O ajardinamento de áreas públicas é prejudicado também por vandalismo como pisoteio, extração (roubo da planta inteira), despejo de resíduos, e atos aparentemente inofensivos se esporádicos, porém danosos quando frequentes. Pisar as plantas já é um *deslike* na *selfie* com as flores. Nem sempre abraçar a estátua é demonstração de admiração à arte, respeito ao artista ou a quem se lhe dirigiu a homenagem por meio da obra artística.

Jardins não são sanitários para animais de estimação. O pisoteio frequente, a composição química dos excrementos e o ato de “ciscar ou soterrar suas obras” repetidamente, diariamente, vários animais por dia fazendo o mesmo ato, afetam negativamente o jardim. Por uma questão instintiva os animais são atraídos pelos múltiplos odores impregnados e aproveitam o passeio para delimitar seu território. Como não têm polegar opositor que lhes atribua habilidade de usar lápis, registram sua presença de outras formas e o ciclo danoso se repete. Não basta recolher no saquinho e jogar na lixeira. A conduta consciente é impedir o acesso dos animais aos jardins. Os “*pets*” agem por instinto animal, as pessoas podem agir com bom senso e respeito ao patrimônio alheio, o bem comum, a civilidade.

Nas cidades há conglomerados de pessoas vivendo no *habitat* que suas condições lhes permitem, nem sempre higiênicas, confortáveis e seguras. Áreas de risco continuam a ser edificadas para habitação humana. O tipo de ordenamento urbanístico e arquitetônico adotado nas recentes quatro décadas priorizou a verticalização das unidades habitacionais, a substituição de áreas verdes por vias de tráfego ou estacionamento de automóveis.

O estilo de vida cosmopolita disponibiliza menos tempo dedicado à fruição das fontes naturais de alimentação e lazer contemplativo. Em suma, são desafiadoras as condições de vida nas cidades grandes, não está fácil pra ninguém a qualidade do ar, da água e dos alimentos, a tendência da estrutura urbanística, inexistência ou ineficácia de políticas públicas realísticas. Esse conjunto de fatores projeta adiante: à medida que as populações crescem, piora a condição de vida nas cidades, os recursos ambientais se tornam cada vez mais escassos e aumenta a geração de resíduos.

Tal fluxo é evidente no Brasil desde a colonização, e se intensifica no século XIX com a industrialização e franca expansão urbana: a cada indústria instalada, maior demanda de trabalhadores. A cada polo de indústrias instalado, as cidades que as sediam passam a apresentar elevação populacional. Mais indústrias, menos áreas verdes, mais pessoas, mais resíduos, e o já tradicional subdimensionamento da estrutura para atender às necessidades básicas humanas.

Opostamente a esse cenário, a paisagem pode ser construída de modo a contribuir para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (PNUD, 2021).

Os parâmetros adotados neste trabalho, em comparação dos meios rural e urbano, são ilustrativos de cenas realísticas, e representam o cotidiano para milhares de pessoas que vivem no continental território brasileiro.

A busca por qualidade de vida tem inspirado o desenvolvimento de inúmeras tecnologias de impacto socioambiental positivo, as quais estão disponíveis para replicação em ambientes domiciliares e empresariais a baixo custo monetário.

Tais iniciativas com foco em promover sustentabilidade social, ambiental e financeira tiveram impulso no Brasil principalmente, a partir da realização da Rio92, e hoje são amplamente difundidas com o auxílio das tecnologias de informação e comunicação como a *internet* e os sistemas de educação à distância.

Agroecologia urbana

No campo há maior oferta de alimentos frescos ou minimamente processados. Na cidade os alimentos industrializados são a maioria. A expressividade e a modalidade da paisagem agrícola de cada ecossistema – rural ou urbano – têm influência direta na segurança alimentar e nutricional de suas populações.

As zonas urbanas e periurbanas dos municípios tem mais espaço dedicado aos automóveis, do que para hortas e pomares. Apaixonado por carro, como todo brasileiro é uma condição real só para quem pode optar por utilizar ou não, o transporte coletivo. Entre se alimentar ou sustentar o custo de um automóvel há quem escolha a bicicleta.

A paisagem agrícola instalada nos centros urbanos é muito mais representada pelo ajardinamento das unidades habitacionais e vias públicas, praças e parques, do que exatamente pela produção de alimentos. Significa dizer que há muito mais investimentos em aspectos cosméticos do que essenciais.

A memória do folclórico jardim da vó é repleta de flores, verduras, temperos, chás e medicinas caseiras, tudo junto e misturado, em cada canto do quintal, ou em vaso ou lata. Para quem nasceu no século passado talvez tenha recordações de que havia uma cultura de hortas nos subúrbios, que juntas compunham o que já foi denominado como cinturão verde das cidades.

Nas feiras livres era mais comum adquirir alimentos diretamente de quem os cultivava e vendia. Atualmente o mais comum é que nas feiras se encontre muito mais alimentos, contudo a predominância é de lotes fracionados, adquiridos em centrais de abastecimento, e por vezes sem qualquer conhecimento da origem nem o tipo de manejo adotado para a cultura desses alimentos. Adquirir alimentos em feiras agroecológicas é uma forma de prestigiar às famílias que vivem da terra.

Todo jardim ornamental tem potencial para ser jardim comestível e abrigo de agrobiodiversidade. O tipo de manejo adotado pode contribuir para essa expansão de conceito. Toda planta cumpre inúmeras funções ecológicas, porém algumas espécies vegetais além de possuir valor estético e colaborar para o equilíbrio ambiental, também possibilitam outros empregos em favor das pessoas.

Por essa ótica, os jardins podem conciliar senso estético com funcionalidades, e ainda oferecer utilidades como alimentos, fármacos, condimentos, fibras, pigmentos, e toda sorte de matérias primas vegetais que são usufruídas pela humanidade ao longo de sua trajetória, relação da qual tratam os estudos em etnobotânica.

Na prática, se observa que há cada vez mais gente buscando informação para cultivar alimentos em casa. Os princípios e práticas agroecológicas podem contribuir para o êxito da iniciativa e originar gratificantes colheitas. A transição do modo convencional de produção de alimentos para sistemas agroecológicos representa um salto na qualidade ambiental,

potencializa a promoção da saúde humana consubstanciada com desenvolvimento econômico integrado em circuitos curtos de comercialização.

Essa transição agroecológica é favorecida por mais de três décadas de avanço no conhecimento sobre eficiência energética, irrigação, manejo do solo a partir de compostagem orgânica, cobertura dos canteiros com palha sortida, consórcios entre espécies, rotação de culturas, preparo de caldas naturais, conservação de agentes de controle biológico de infestações e pragas, intercâmbio de sementes crioulas, e a amplitude de possibilidades culinárias à base de vegetais.

Plantas podem ser chamadas de mato, até se conhecer sua nomenclatura científica, por meio da qual se pode obter bastante informação sobre cada espécie.

Hoje o conhecimento gerado e atualizado pela comunidade científica mundial está disponível a todos nos bancos de dados botânicos. Isso é um privilégio para quem busca ampliar seu repertório alimentar aproveitando os benefícios das milhares de espécies de plantas já estudadas, das quais alguma de suas partes pode servir à alimentação humana, crua ou em diferentes preparações.

Do mato ao prato, as plantas acompanham a humanidade por uma longa jornada ancestral de evolução dos sentidos. Hoje temos a oportunidade de ampliar nosso repertório alimentar e nutricional, exercitando a criatividade culinária, tendo como principal ingrediente o uso sustentável da agrobiodiversidade.

O experimento descrito a seguir detalha as etapas iniciais da conversão de um gramado em sítio agroecológico urbano, as tecnologias e os insumos aplicados no manejo dos policultivos de alimentos, e influência observada na ecologia da paisagem local. O período de realização das atividades compreendeu janeiro/2020 desde o preparo das mudas, até janeiro/2021 com a redação deste manuscrito.

Área de trabalho

Um casebre condominial em lote de 360 m² (Figura 1), situado na área periurbana do município de Macaé, na localização 41°51'26" W 22°21'58" S.



Figura 1. Área do ensaio experimental destinado à conversão de gramado em sítio agroecológico urbano, e análise de sua influência na ecologia da paisagem local. O ponto branco na porção central da imagem se refere à localização: 41°51'26" W 22°21'58" S. Imagem gentilmente elaborada pelo Professor Doutor Daniel de Albuquerque Ribeiro, a partir do arquivo de *Google Earth*, que ilustra a condição da área anterior ao início deste ensaio.

O imóvel estava inativo, seu uso prescindia reparos, regularização eletro-hidráulica e higienização. O contrato de aluguel, por doze meses, foi celebrado em abril/2020, tendo como principais propósitos a moradia em bairro menos populoso, para cumprimento do distanciamento social desde o início da pandemia, bem como providenciar condições para conclusão do ensino remoto, dos ensaios experimentais e a dissertação em curso no Programa de Pós-graduação em agricultura orgânica – PPGAO UFRRJ/EMBRAPA/PESAGRO (MONTEIRO *et all*, 2019).

A cobertura vegetal predominante no terreno era constituída por grama esmeralda e braquiárias em profusão, por séries de semeadura, ao longo do período em que a casa permaneceu sem alugar. Ambas vigorosas gramíneas, com suas raízes atingindo 15-25 cm de profundidade no solo.

Em frente à fachada frontal da casa há duas árvores antigas de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpinifolia*), e um exemplar de maracujá-doce (*Passiflora edulis*). Essas plantas haviam sofrido poda drástica de rebaixamento da copa antes do aluguel do imóvel, estando à ocasião desprovidas de ramos e folhas.

O solo estava visivelmente pobre em matéria orgânica, bem compactado, basicamente uma mescla de saibro e barro aplicada na terraplenagem durante o loteamento (Figura 2). A prospecção e coleta de amostras só foram possíveis com uso vigoroso de picareta e enxadão.



Figura 2. Aspecto geral do solo na seção central do terreno, antes da implantação do ensaio experimental.

O terreno é limitado para as ruas por mureta de alvenaria, revestido por chapisco, encimado por alambrado de tela metálica com 160 cm de altura total. O limite com os dois vizinhos contíguos é muro de alvenaria chapiscado, com 2 metros de altura. Na porção central do lote a insolação média é de 10h/dia.

Na área externa do lote a calçada mede 130 cm de largura, com perímetro de 60 metros lineares, perfazendo um total de 78 m². Esta área de uso público é revestida por grama esmeralda e nela já haviam sido plantadas espécies arbóreas, que estavam em início de desenvolvimento: nêspera (*Eriobotrya japonica*), limão-cravo (*Citrus × limonia*), lichia (*Litchi chinensis*), tamarindo (*Tamarindus indica*), noni (*Morinda citrifolia*), graviola (*Annona muricata*), ipê-amarelo (*Handroanthus sp.*), palmeira-areca (*Dypsis lutescens*) e um mamoeiro (*Carica papaya*).

O lote é situado em esquina, foi planejado à máquina com suave declive a partir da fachada posterior do casebre, formando uma seção brejosa, no mesmo sentido do hidrômetro e da tubulação de efluentes em fluxo à rede pública de coleta. Em média, o lote é situado 30 cm acima do nível de asfaltamento das vias, as quais têm drenagem superficial por bueiros e galerias pluviais, independentes da rede de efluentes sanitários.

O croqui elaborado a partir do estudo preliminar de situação do imóvel, da fonte de água e do conjunto arbóreo é observado na Figura 3.

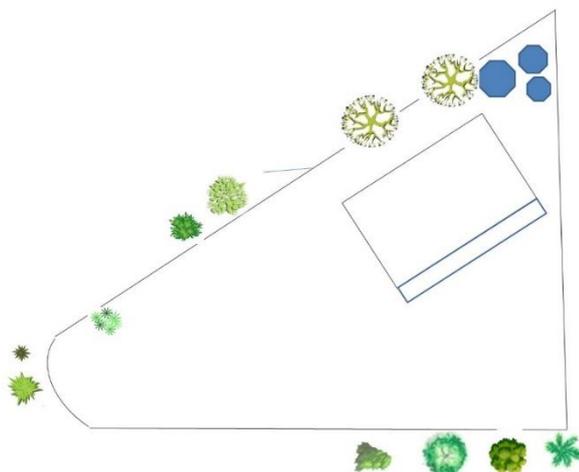


Figura 3. Estudo preliminar do imóvel para delineamento do sítio agroecológico urbano. Abril/2020.

O abastecimento (inconstante) de água potável e o tratamento de esgoto são realizados pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos CEDAE. No imóvel há um conjunto de três caixas d'água funcionando como reservatório, com capacidade total de armazenar até 8 mil litros. Sobre a casa há um reservatório para 500 litros, para abastecê-lo e para irrigação, foi instalada uma bomba de recalque com $\frac{1}{2}$ HP.

A eletricidade é fornecida pela ENEL (127V). A rede de iluminação pública é provida de postes altos e bem distribuída, com lâmpadas amarelas de iodo, favorece inclusive o trabalho ao anoitecer. O recolhimento de resíduos sólidos do bairro ocorre três vezes por semana. Não há coleta seletiva.

A quadra na qual se situa o terreno é ladeada por uma faixa de dutos subterrâneos da Transpetro, que atravessa todo o bairro. A superfície dessa faixa de dutos é coberta por vegetação espontânea com predominância de capim. A manutenção dessa área consiste em roçagem e varrição da palhada, a cada 90 dias, em média. Alguns moradores têm realizado ações pontuais de arborização e ajardinamento nas bordas dessa faixa verde.

Cena comum em diversas localidades do bairro, nessa área também se observa com frequência a presença de caramujo-gigante (*Achatina fulica*), além de cães e gatos deixados soltos, revirando lixo e empreendendo caça a animais silvestres que habitam esse corredor de biodiversidade.

O terreno, objeto desse estudo, é indicado pela seta branca na porção mediana à esquerda da Figura 4.



Figura 4. Panorama geral da faixa de dutos subterrâneos da Transpetro que atravessa o bairro Horto, em Macaé/RJ. O lote destinado à implantação do sítio agroecológico é indicado pela seta na porção mediana, à esquerda da imagem.

Transição

No período entre junho/2018 até setembro/2019, os experimentos em curso foram estruturados em Cabo Frio/RJ, tendo como sede um terreno que estava até então inativo, e foi alugado para implantação de um sistema agroecológico litorâneo. Com o êxito desse sistema e da rede de parceiros foi possível conciliar as atividades de pesquisa com a manutenção integral do imóvel alugado, do acervo vivo constituído e ainda custear as despesas acadêmicas através da comercialização dos alimentos produzidos, *in natura* e em preparações elaboradas e ofertadas pelo Autor em eventos e feiras artesanais (MONTEIRO, 2019).

Porém, em razão de embaraços imobiliários, e entre herdeiros, se dissolveu a confiança nas informações recebidas sobre o estado civil do imóvel, sendo o melhor rescindir o contrato e a fé na parceria, desconstruir a estrutura já implantada, requalificar o escopo da pesquisa junto à Universidade, arcar com os prejuízos e providenciar outro local para manutenção do acervo vivo, que começou a ser preparado para a transição desde outubro/2019.

Após avaliar propostas de parceria em distintas localidades, este imóvel em Macaé demonstrou viabilidade para nele reiniciar o sistema e prosseguir nos estudos, como sempre com recursos próprios já que no Brasil não há bolsa-pesquisa disponível para a modalidade Mestrado profissionalizante. Cada aluno (a) é responsável pela sustentabilidade de seus experimentos, pelos custos acessórios à pesquisa, pelo cumprimento de módulos e disciplinas, além da própria sobrevivência durante o curso.

As tratativas de rescisão do contrato em Cabo Frio e a celebração do contrato em Macaé foram concluídas simultaneamente no início de março/2020, poucos dias antes de ser oficialmente anunciadas no Brasil as primeiras medidas mitigatórias voltadas à contenção do coronavírus.

Conjuntamente, a mudança de área, a pesquisa em curso e as condições do imóvel à época representavam uma valiosa oportunidade de vivenciar um estado de quarentena agroecológica, repleto de aprendizagens sobre saúde integral, gestão do tempo e sustentabilidade na prática.

Instalação

O frete para Macaé ocorreu no início de abril/2020. Foi planejado de acordo com as normas das barreiras sanitárias montadas nos limites dos municípios, mas por razões inimagináveis ao planejamento, o tempo gasto para percorrer apenas 80 km foi bem maior que o estimado.

Em razão da temperatura elevada à ocasião e das longas retenções de tráfego, houve perda de acervo vivo, porém com chances de recuperação de espécies em hortas de parceiros, quando fosse possível novamente o deslocamento.

A primeira quinzena no imóvel foi dedicada à higienização, reparo e regularização de abastecimento por água e eletricidade, levantamento planialtimétrico do terreno e construção de mobília artesanal para organização de pertences, ferramentas e instrumentos.

As memórias e catarses registradas no diário de campo e as fotografias feitas com a câmera do telefone celular antigo são o substrato principal desse relato.

Prospecção

Em condições suficientes de habitabilidade foi possível prospectar melhor as aptidões da área e elaborar um rudimentar plano para seu ordenamento e manejo agroecológico, pautado pelos seguintes fatores: ponto de acesso à água; tipo de solo e vegetação existente; formato e relevo do terreno; disposição da casa e das tubulações; circuito desejável de pessoas; projeção de sombras e canalização de vento pelos muros vizinhos; o acervo de sementes e mudas em cultivo; a sequência de operações destinadas aos experimentos do PPGA0, e principalmente, as ferramentas, insumos, materiais e mão-de-obra disponíveis.

Sendo nítido que simplificar a irrigação com economia de água seja um fator decisivo para o êxito da agroecologia urbana, neste sítio se priorizou iniciar os policultivos na seção próxima às caixas d'água e expandir o trabalho em dinâmica espiral pelas bordas, em direção ao centro do terreno, em fluxo assemelhado ao percurso descrito na Sequência de *Fibonacci* (Figura 5).

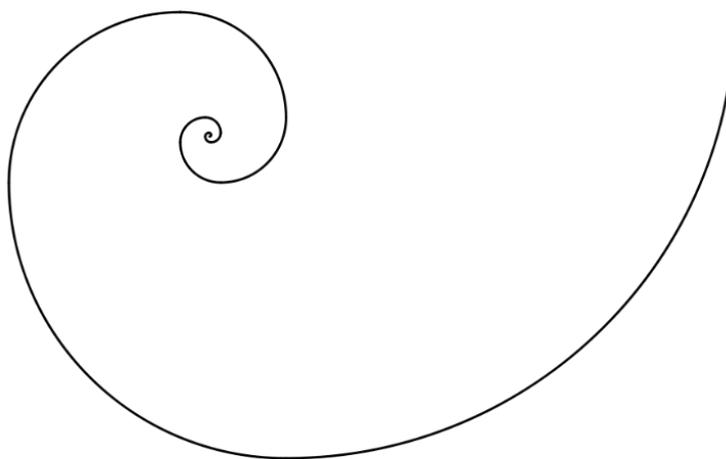


Figura 5. Sequência de *Fibonacci*. Imagem: Google.

Atuação

Práticas agroecológicas representam um conjunto infindável de soluções sustentáveis e integradas, resultantes da fusão do conhecimento popular com a pesquisa científica, o que possibilita adequá-las às diferentes regiões, aos materiais disponíveis em cada lugar, à experiência das pessoas dedicadas às tarefas e o tamanho da equipe.

As intervenções feitas no sítio, apresentadas a seguir, representam o empenho dedicado aos policultivos, simultaneamente aos exercícios físicos regulares, banhos de sol e chuva prescritos pela medicina popular e pela ciência médica para fortalecimento do sistema imunológico.

Os tópicos seguintes tratam de algumas das tecnologias de impactos socioambiental positivo, de baixo custo e alta simplicidade para aplicação em agroecologia urbana. As imagens foram selecionadas buscando-se evidenciar o reaproveitamento de materiais originados no próprio terreno, o fluxo de insumos, a geração de forças por cada uma das estações de trabalho e o uso criativo de recursos obtidos por doação da vizinhança.

Berçário de plantas

O acervo vivo foi preparado e acondicionado em Cabo Frio, com antecedência, de modo a suportar o transporte e alguns dias até se organizar espaços, parcialmente sombreados e próximos às caixas d'água, para acomodar e irrigar os vasos.

Nesse intervalo as plantas foram cuidadas no interior da casa a fim de reduzir a desidratação já ocasionada pelo tempo de frete estendido pelas barreiras sanitárias.

Outra providência foi aproveitar os dias chuvosos e nublados para sementeira em vasos e bandejas, das variedades hortícolas disponíveis no comércio local. Enquanto as mudas cresciam e se adaptavam ao clima local os canteiros estavam sendo preparados para receber as jovens habitantes (Figura 6).



Figura 6. Berçário das plantas pioneiras a integrar o acervo etnobotânico do sítio agroecológico urbano em formação no município de Macaé/RJ. Maio/2020.

Irrigação

A irrigação do sítio, durante o primeiro semestre, foi realizada com uso de regador de crivo fino, com capacidade para até 5 litros. A água é captada de um tanque para uso geral na área de serviços externa.

Em seguida a frequência de chuvas reduziu, as temperaturas se elevaram e se passou a utilizar mangueira e esguicho regulado para névoa fina. A rega é sempre reduzida, pela frequência e volume nas épocas chuvosas, e também pela disponibilidade limitada de água tratada.

Sempre que possível a água é reaproveitada após seu uso no tanque. As primeiras águas de enxágue de roupas são usadas para descarga sanitária e higienização do banheiro. A partir dos próximos enxágues, quando não mais se formam bolhas ao torcer a roupa, essa água tem sido aproveitada para limpeza geral, para irrigação das árvores frutíferas e da grama no passeio público.

Compostagem

As gramíneas do quintal foram aparadas por roçadeira com lâmina rasa, poucas semanas antes do recebimento das chaves do imóvel (Figura 7A). Para iniciar a compostagem no local, toda a palha foi varrida, se procedeu à remoção de touceiras de capim, retirada e destinação de detritos e obtenção de amostras de solo em diferentes seções do sítio. Em seguida toda a palha foi amontoada e empilhada rente ao muro (Figura 7B).



Figura 7. (A) varrição das gramíneas aparadas; (B) empilhamento da palhada varrida na extensão do muro para a inoculação com invertebrados e microrganismos benéficos à compostagem. Abril/2020.

À essa palhada se procedeu à inoculação de 60 kg do substrato vivo trazido de Cabo Frio, contendo milhares de indivíduos de animais invertebrados que atuam como decompositores de matéria orgânica, tais como minhocas, tatuzinhos e gongolos, de diferentes idades. Essa pilha foi irrigada semanalmente nos períodos de estiagem e revirada quinzenalmente para aeração, que agiliza os efeitos da compostagem. Após aproximadamente 70 dias o material já estava bem fragmentado e foi então utilizado para aplicação nos canteiros de policultivos.

Desde então, é um ato contínuo adicionar matéria orgânica vegetal ao sítio, com biomassa que estiver disponível gratuitamente, como aparas de grama, poda de arbustos, folhas varridas, sobras de cozinha. São distribuídos baldes com tampa, retornáveis, entre vizinhos parceiros da compostagem. Os baldes foram obtidos por doação em panificadoras. Geralmente continham margarina (maiores) e mistura para pão de queijo (menores).

A cobertura contínua por palha sortida preserva umidade por mais tempo no solo, reduzindo a necessidade e a frequência de irrigação. Manter o solo coberto por palha também atenua os impactos da chuva na terra, melhorando a fixação de nutrientes próximos à superfície e na zona das raízes alimentadoras das plantas.

Os solos mais argilosos e degradados tendem a rachar nos períodos de seca. Essas rachaduras do solo causam danos às raízes. Coberto sempre por palha o solo tem menos tendência a rachar. E nos períodos chuvosos os solos argilosos apresentam drenagem insatisfatória. A adição de matéria orgânica melhora também a permeabilidade. Já os solos arenosos tem pouca retenção de umidade e nutrientes. A palha não falha. É leve para carregar e espalhar.

A inserção de biomassa nos sistemas agroecológicos tropicais impulsiona seu desenvolvimento, sobretudo em seu início. É uma reprodução assistida do que acontece no ambiente, as plantas extraem nutrientes no solo a convertem em biomassa que volta pro solo e nesse ciclo contínuo a vida se renova. Espalhar palha não atrapalha, só ajuda.

As aparas de grama que chegam ao sítio acondicionadas em sacos recebem porções de substrato mais antigo, então os sacos são deixados fechados para repousar ao ar livre por uns 60 dias. Nesse ínterim a palha fermenta e aquece. Quando resfria já pode ser espalhada sobre os canteiros de policultivos.

Para tratamento de resíduos provenientes da cozinha (do sítio e de vizinhos doadores) foi construída uma série de composteiras, a partir de baldes reaproveitados de margarina, obtidos na padaria do bairro (Figura 8). Cada composteira é provida de reservatório e torneira para dreno do biofertilizante líquido, o qual é diluído (1:10 água) e pulverizado quinzenalmente nos policultivos para adubação por via foliar.



Figura 8. Série de composteiras artesanais para tratamento de resíduos provenientes da cozinha, confeccionadas a partir do reaproveitamento de baldes usados para margarina. Cada composteira é provida de reservatório e torneira para dreno do biofertilizante líquido. A superfície externa dos baldes foi levemente lixada e recebeu pintura à látex PVA.

A combinação de tratamentos palha no solo + biofertilizante nas folhas tem apresentado resultados satisfatórios. A depender da quantidade de habitantes de uma residência, e da quantidade de sobras da cozinha, pode-se ir aumentando a série de composteiras em ação.

A compostagem é uma solução segura, eficaz e definitiva para o tratamento ideal de resíduos vegetais e o excedente de adubo que não for utilizado em seu local de elaboração pode ser comercializado, o que contribui para geração de renda para a agricultura familiar (MONTEIRO, 2016).

Remoção de gramíneas

Para facilitar a substituição parcial de áreas gramadas por canteiros destinados aos policultivos, se adotou a técnica conhecida por abafamento, que na prática consiste em privar as plantas de luminosidade, assim enfraquecendo-as e facilitando sua retirada e o preparo do solo para a cultura que se preferir implantar.

Tanto a grama esmeralda quanto as braquiárias predominantes na área são gramíneas providas de estruturas de propagação vigorosas, seu sistema de raízes se aprofunda e ramifica profusamente, suportam bem a herbivoria e sobrevivem aos períodos de seca, voltando a rebrotar com força assim que melhorem as condições ambientais.

As gramíneas são plantas monocotiledôneas que apresentam alto metabolismo e desenvolvimento acelerado. Enquanto atingem porte adulto e maturidade reprodutiva para se espalhar com milhares de sementes, são hábeis transformadoras de energia solar em biomassa. Muitas espécies também usam de seu vigor para se propagar rastejando pelo solo, como a grama esmeralda. Então é possível, por meio da compostagem, aproveitar boa parte dessa matéria orgânica vegetal repleta de energia para nutrir outras plantas de modo sustentável.

As gramíneas são plantas de alto sucesso ecológico e econômico. Atualmente as mais importantes fontes de energia na forma de amido e açúcares que nutrem o sistema agroalimentar global provêm de quatro espécies de gramíneas: milho, trigo, arroz e cana. O bambu é um outro recurso natural renovável, com uma multiplicidade incrível de usos, há milênios por povos tradicionais, principalmente da Ásia.

Todos os bambus também são da família das gramíneas (POACEAE). A grama esmeralda é como um bambuzal em miniatura. Observe de perto como ambas as plantas apresentam estruturas semelhantes e se expandem em várias direções formando uma densa rede, subterrânea e acima do solo.

A grama esmeralda é capaz de atravessar as bordas de asfalto e fendas na alvenaria e em concreto. Em canteiros férteis e irrigados se alastra rapidamente e prejudica o cultivo de hortaliças (sufocamento). A razão de se proceder ao coroamento da grama ao redor de outras plantas não é apenas estético. Há inclusive cintas plásticas delimitadoras de grama que minimizam a mão-de-obra para contenção do gramado em direção aos canteiros e edificações, porém a qualidade do material é proporcional ao seu custo. Se for frágil não resistirá às intempéries e vai se fragmentar logo, causando poluição.

Claro, o trabalho é parte do gramado. Em estádios esportivos “padrão FIFA” alguns gramados são irrigados diariamente, aparados em dias alternados e fertilizados quinzenalmente. Consegue orçar o custo disso tudo? Sem problemas, o futebol movimenta bilhões, de torcedores, marcas esportivas e cervejarias. Juntos, têm dinheiro bastante para manter o tapete verde e explodir rojões no clímax da modalidade: gol.

Canteiros centrais de avenidas revestidos por grama requerem frequentes operações de roçagem, varrição, ensacamento, transporte de aparas ensacadas e sua destinação adequada

mobiliza equipes gigantes, queima combustível nas roçadeiras e veículos em operação e tudo isso ainda tumultua o trânsito local.

Nesses locais a intervenção paisagística poderia privilegiar outros grupos de plantas herbáceas rasteiras ou arbustos, de espécies rústicas, floríferas, capazes de sombrear o solo e dessa forma se economizaria muito trabalho (e dinheiro) dedicado a aparar gramados. Não faltam opções botânicas.

O Brasil é o *habitat* da maior biodiversidade vegetal do mundo, com mais de 50 mil espécies de plantas conhecidas pela ciência, das quais mais de 2 mil espécies vegetais são classificadas como ameaçadas de extinção. Enquanto a prospecção botânica continua revelando espécies novas a população brasileira vê cada vez menos espécies nativas no paisagismo público, o qual deveria ser exemplar para valorização da biodiversidade local.

Para se ter noção da força vital das gramíneas e de sua importância ecológica basta imaginar as savanas africanas sendo devoradas e pisoteadas por rebanhos sucessivos de milhares de herbívoros, e se recuperando plenamente após cada temporada de migração e pastejo desses animais. Atualmente algumas das principais gramíneas cultivadas em regiões tropicais para pasto do gado são variedades melhoradas a partir de material genético de vários capins nativos da África.

Por esse conjunto de fatores pode se dizer que as gramíneas competem em condições de superioridade e vantagem em relação às plantas menos providas de tantos mecanismos de sobrevivência e geração de descendentes. Equivale afirmar que a presença de gramíneas muito próximas pode prejudicar severamente o cultivo de alimentos das variedades mais frágeis e vulneráveis à competição por água, nutrientes, insolação e espaço físico para seu desenvolvimento. Sendo assim para o sucesso dos policultivos era imprescindível o enfraquecimento das gramíneas e suas raízes, sem remover junto com elas a fina camada fértil disponível apenas na superfície do solo do sítio.

O abafamento foi realizado recobrimo-se trechos do relvado com camadas de papelão poliondas, recolhido gratuitamente em caixas descartadas por estabelecimentos comerciais do bairro. Sobre as camadas de papelão são apoiados objetos mais pesados (tijolo, tábua, rochas ou equivalente) de modo a evitar que o vento desloque a “tampa” (Figura 9A).

Em uma seção do terreno se recobriu o solo com um pedaço de lona plástica, que foi doada por um pintor de paredes, após a realização de um serviço na vizinhança (Figura 9B). Nessa área especialmente o processo de abafamento foi mais rápido pois além de privar as gramíneas de insolação, a lona aquece mais ao sol e cumpriu também função impermeabilizante, reduzindo a umidade e agilizando o enfraquecimento das gramíneas sob o plástico. A ressalva sobre o uso de lona plástica é a possibilidade de fragmentação e poluição ambiental, além do custo financeiro.

O papelão é mais fácil de se obter gratuitamente e por ser de origem vegetal, quando se fragmenta rapidamente é incorporado ao solo. Antes de espalhar o papelão sobre o solo é recomendado retirar as fitas adesivas e eventualmente os grampos metálicos. Esse material incrível e versátil faz por merecer o título de porcelanato agroecológico. É útil para abafar plantas infestantes, atenuar a textura lamacenta em solos argilosos úmidos, reduzir a temperatura superficial em solos arenosos, auxilia a estruturar e arejar pilhas de compostagem (intercalando-se camadas de papelão entre as camadas de palha).



Figura 9. (A) técnica de abafamento de gramíneas com uso de papelão poliondas; (B) técnica de abafamento de gramíneas com uso de lona plástica e papelão poliondas. Ambas são modalidades destinadas a privar de luminosidade as gramíneas de modo a enfraquecê-las e facilitar sua substituição por canteiros de alimentos.

A cobertura do solo cria condições favoráveis para miríades de organismos, em especial invertebrados, fungos e bactérias seletivas por ambientes sombreados e úmidos. Durante sua jornada esses seres realizam um trabalho incrível em prol da revitalização do solo.

O tempo necessário para o abafamento das gramíneas é variável em cada ambiente, sendo interessante observar semanalmente sob a camada “tampa” o progresso da iniciativa. As gramíneas começam a ter as folhas amareladas pela ausência de luz, depois tornam-se marrons. Neste ensaio, em média após 45 dias da cobertura, o solo recoberto por papelão já apresentava condições mais amenas para as etapas seguintes de preparação dos canteiros destinados aos policultivos alimentícios.

Aviários

A criação de algumas galinhas colabora de várias formas para o sucesso dos sistemas agroecológicos, quer seja pelo gentil convívio com as aves e os aprendizados sobre comportamento e bem estar animal; o aporte à nutrição proporcionado pelos ovos caipiras; o apoio natural que as aves oferecem à fertilização e descompactação do solo; o aproveitamento de resíduos de cozinha para dieta delas reduz o desperdício, e também pelo controle biológico que as aves realizam quando passeiam pela área antes da implantação dos policultivos. Neste sítio a adoção de apenas três galinhas jovens foi suficiente para cumprir satisfatoriamente a essas funções.

Para seu manejo integrado foram implantados dois tipos de recintos: um estático e um móvel.

O recinto estático tem estrutura simples e leve, que permite sua fácil remoção e eventual reinstalação em outro local, caso seja necessário. Foi erguido utilizando-se o apoio de ripas de madeira fincadas no solo para esticar um retalho de rede de proteção de janelas (obtido por doação). O portão de acesso é um estrado de ripas atado a uma estaca. Uma seção de tela metálica (sobra de construção) completa a vedação afixada ao muro por pregos (Figura 10).

Esse ambiente foi criado junto às caixas d'água para que as galinhas mantenham a área “capinada”, facilitando o acesso aos registros e também para aproveitar as sombras que são projetadas, em diferentes horários, pelas caixas d'água em conjunto com o encontro dos muros vizinhos.



Figura 10. Recinto implantado com materiais reaproveitados para criação de galinhas caipiras, aproveitando-se o sombreamento das caixas d'água e muros adjacentes ao sítio agroecológico urbano em Macaé/RJ.

O solo deste ambiente recebe palha seca, parcialmente substituída a cada mês. A palha anterior, já enriquecida e misturada com o esterco das aves é então adicionada às novas pilhas de compostagem.

Neste recinto as galinhas pastejam as plantas espontâneas, ciscam o chão em busca de insetos e larvas, ingerem os pedriscos que lhes auxiliam na digestão, tomam sol e chuva quando têm vontade, recebem vento e vez em quando promovem um curioso banho de terra. Ambas juntas cavam um buraco raso, deitam-se nele e com os pés ficam jogando terra nas outras sincronizadamente, enquanto eriçam a plumagem. Permanecem nesse folgado coletivo por vários minutos e depois repousam.

A água é servida em uma bacia na qual elas bebem, e nos dias mais quentes se banham. Essa bacia é lavada diariamente ao amanhecer, sendo a água repostada duas vezes por dia. A água restante do bebedouro é usada para irrigar policultivos próximos ao recinto.

A dieta energética básica dessas aves é constituída por ração balanceada de cereais servida ao amanhecer, aproximadamente 70g/dia/ave. O complemento vitamínico, mineral e proteico é servido no decorrer do dia com a oferta de um *mix* que varia com a disponibilidade, podendo incluir: as ervas infestantes retiradas dos policultivos, sobras de cozinha do sítio e de vizinhos, aparas frescas de grama, folhas de sansão-do-campo, do mamoeiro, do maracujá, de crotalária e batata-doce, além da xepa vegetal dos restos de hortifruti, que são lavados e selecionados, pois as galinhas não apreciam alface, batata crua, cebola, pimentão nem pimenta. A xepa que não é ofertada às galinhas enriquece a compostagem.

As cascas de seus ovos são secas ao sol e trituradas. Parte desse farelo é servido às galinhas, misturado à ração de cereais, e a outra parte é adicionada à compostagem como fonte de cálcio e redutor de acidez.

Um recinto móvel foi construído para aproveitar o potencial das galinhas na escarificação e fertilização dos canteiros destinados aos policultivos de alimentos. Trata-se de

uma estrutura leve e fácil de movimentar pelo terreno, feito com tubos e conexões de PVC colados, ao redor da qual foi esticada uma tela plástica, costurada à estrutura com barbante fino de uso náutico.

A cobertura é uma telha plástica opaca, e sobre esta são colocados objetos que impedem que o conjunto seja carregado pelo vento. No interior desse recinto se coloca um poleiro elevado a 30 cm do chão e balde com água para hidratação das aves. As dimensões desse recinto são: 170 cm de comprimento, 80 cm de largura e 80 cm de altura (Figura 11A).



Figura 11. (A) Recinto móvel (170 x 80 x 80 cm) ainda sem a telha de cobertura, montado para a criação das galinhas caipiras (B), que colaboram para fertilização de canteiros destinados ao policultivo de alimentos e para o controle populacional de cupins no sítio agroecológico urbano, em Macaé/RJ. Maio/2020.

Essas medidas permitem fácil transporte do recinto para os canteiros e são adequadas para a convivência pacífica de até quatro aves adultas durante o turno de apoio ao tratamento do solo, além de facilitar a coleta de ovos e substituição da água apenas deslocando a telha para um dos lados, sem precisar adentrar o recinto.

Este recinto móvel é colocado sobre a área que se deseja tratar e preparar para o plantio. As galinhas ciscam revirando o solo e o fertilizam por meio de seus excrementos por aproximadamente 20 dias em cada canteiro. Para diversificar a nutrição (e diversão) das aves, esse recinto também foi instalado próximo a cupinzeiros, colaborando no controle populacional desses invertebrados, sem o uso de venenos.

A permanência das galinhas é alternada entre o recinto fixo, a colaboração nos canteiros e passeios pelo gramado. Com orientação paciente e gentil, aprenderam a não adentrar os canteiros durante os passeios.

A produtividade média nesse sistema de criação é de 5 ovos caipiras/semana/ave.

Logo que chegaram ao sítio, as galinhas apresentavam sintoma de piolho o que foi resolvido com uma aplicação diária, durante três dias, de polvilho antisséptico tradicional, entre a plumagem.

As aves silvestres são sempre bem vindas ao sítio, a presença visual e sonora dessas criaturas é apaziguadora. Suas visitas também contribuem para o controle biológico, fertilização do solo nas imediações dos poleiros e trazem muitas sementes em seu trato

digestório, que são liberadas durante o pousio e favorecem ao aumento da população de plantas nativas no sítio.

Para criar atratividade à avifauna foram plantadas espécies vegetais ricas em néctar, frutos e grãos e também foram instalados poleiros, bebedouros e comedouros, com oferta matinal de água e xerém de milho.

Policultivos

À medida que as gramíneas foram sendo enfraquecidas pelo abafamento e a compostagem avançava, teve sequência o preparo dos primeiros quinze canteiros para policultivos de alimentos. Esta série foi preparada em aproximadamente 50 dias, decorridos até o plantio das mudas.

A área delineada para os canteiros foi capinada e a palha que estava sob os papelões foi levada à compostagem (Figura 12A).

Em seguida o solo foi escavado com picareta, a uma profundidade média de 30 cm (Figura 12B).

Posteriormente se procedeu à etapa de destorroamento, feito com a lâmina e o verso da enxada, de modo a fragmentar os blocos maiores de terra formados na escavação (Figura 12C).

A fertilização dos canteiros foi realizada revirando o solo, simultaneamente com o equivalente a 10 litros /m² de uma mistura nutricional e biológica, constituída por parte do substrato vivo trazido de Cabo Frio, cinzas de fogão à lenha, húmus de minhoca, silte de varrição de calçada com algas e musgos, casca de ovos trituradas e esterco (bovino e equino) compostado com palha, que foi adquirido a baixo custo em uma fazenda do bairro (Figura 12D).

Cada canteiro tem como dimensões médias: 150 cm de comprimento x 50 cm de largura x 20 cm de elevação. Entre os canteiros há um passeio, com 40 cm de largura média. Os canteiros foram nivelados com bordas sensivelmente mais altas e um sutil afundamento em seu centro, de modo a reter e infiltrar melhor a irrigação e a chuva (Figura 12E). Dessa forma se criam diferentes linhas de plantio das espécies a compor o consórcio em cada canteiro.

Após o nivelamento os canteiros foram recobertos com a palha (Figura 12F), que estava em compostagem e se procedeu à rega em dias alternados, aguardando até a próxima chuva para então realizar o plantio das sementes e das mudas em desenvolvimento no berçário.

A Figura 12G reúne em si as características de uma seção do sítio que bem representa a dinâmica integrada pelo uso do recinto móvel, através da comparação entre áreas que já foram fertilizadas pelas galinhas, os canteiros durante sua preparação e policultivos em desenvolvimento. Essa imagem também demonstra um dos bebedouros instalados para atratividade de avifauna, bem como o uso do papelão na borda dos canteiros em formação, de modo a inibir o avanço da grama-esmeralda em direção às raízes dos policultivos.

Para ampliar a área de policultivos se optou por aproveitar o alambrado de tela metálica rente ao muro, para tutoria de espécies com hábito de crescimento escandente, volúvel ou trepador. Estruturas complementares foram erguidas reutilizando-se madeiramento de obras, retalhos de cabos elétricos e de fibra ótica, descartados por empresas após manutenções na rede aérea.

De modo geral, os canteiros foram delineados para o cultivo bem sortido, mas com poucos indivíduos de cada variedade, constituindo consórcios, buscando alternar porte da planta adulta, hábito de crescimento, volume e seu ciclo de vida, para obter melhor aproveitamento do espaço disponível, da irrigação, dessa forma criando microclimas e

repelência natural às pragas. A disponibilidade de espécies e a prática permitem criar essas condições e ir aprimorando os consórcios.

O adensamento adotado teve a intenção de rapidamente promover uma aglomeração vegetal, de modo a sombrear o solo em regeneração com um tapete de plantas alimentícias, aromáticas, medicinais, condimentares, pigmentares, atrativas para agentes de controle biológico, provedoras de biomassa e adubos verdes, musgos, detalhes ornamentais e plantas aquáticas nos bebedouros para aves.



Figura 12. Etapas da preparação dos canteiros para policultivos (A) capina e remoção da palha para compostagem; (B) escavação a 30 cm de profundidade; (C) destorroamento; (D) fertilização organomineral; (E) nivelamento dos canteiros; (F) cobertura dos canteiros por palha compostada; (G) uso integrado do recinto móvel com galinhas na fertilização do solo, preparação dos canteiros e policultivos em desenvolvimento.

Acervo etnobotânico

Desde abril/2020 até janeiro/2021 o sítio recebeu o plantio de 73 variedades vegetais, representantes de 17 famílias botânicas, classificadas em ordem alfabética por seu nome popular, listadas na Tabela 1. A nomenclatura científica e familiaridade foram consultadas no Catálogo brasileiro de hortaliças (EMBRAPA, 2010) e na página do *Missouri Botanical Garden* (TROPICOS, 2021).

Tabela 1. Acervo etnobotânico constituído por 70 táxon, de 17 famílias botânicas, implantado no sítio agroecológico urbano, em Macaé/RJ, no período compreendido entre abril/2020 até janeiro/2021. Lista classificada em ordem alfabética pelo nome popular de cada táxon.

Táxon	Nome popular	Nome científico	Família botânica
1.	Abóbora	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae
2.	Acerola	<i>Malpighia puniceifolia</i>	Malpighiaceae
3.	Agrião-da-terra	<i>Barbarea verna</i>	Brassicaceae
4.	Aguapé	<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae
5.	Alecrim	<i>Salvia rosmarinus</i>	Lamiaceae
6.	Alfavaca-cravo	<i>Ocimum gratissimum</i>	Lamiaceae
7.	Alho-poró	<i>Allium porrum</i>	Amaryllidaceae
8.	Amora	<i>Morus nigra</i>	Moraceae
9.	Aranto	<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Crassulaceae
10.	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae
11.	Babosa	<i>Aloe vera</i>	Asphodelaceae
12.	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae
13.	Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
14.	Beldroegão	<i>Talinum triangulare</i>	Talinaceae
15.	Bertalha	<i>Basella alba</i>	Basellaceae
16.	Birí	<i>Canna x generalis</i>	Cannaceae
17.	Camarão-amarelo	<i>Pachystachys lutea</i>	Acanthaceae
18.	Cambará	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
19.	Cana-de-macaco	<i>Costus spiralis</i>	Costaceae
20.	Capim-cidreira	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae
21.	Cará-do-ar	<i>Dioscorea bulbifera</i>	Dioscoreaceae
22.	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	Amaryllidaceae
23.	Cenoura	<i>Daucus carota subsp. sativus</i>	Apiaceae
24.	Coambi	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae
25.	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae
26.	Coentro-bravo	<i>Eryngium foetidum</i>	Apiaceae
27.	Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Asteraceae
28.	Couve	<i>Brassica oleracea var. acephala</i>	Brassicaceae
29.	Cravo-de-defunto	<i>Tagetes patula</i>	Asteraceae
30.	Crista-de-galo	<i>Celosia argentea</i>	Amaranthaceae
31.	Crotalária	<i>Crotalaria spectabilis</i>	Fabaceae
32.	Cróton	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae
33.	Erva-moura	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
34.	Ervilha	<i>Pisum sativum</i>	Fabaceae
35.	Feijão-borboleta	<i>Clitoria ternatea</i>	Fabaceae

36.	Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae
37.	Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
38.	Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae
39.	Hortelã	<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae
40.	Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiaceae
41.	Lírio-do-brejo	<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae
42.	Frangipani	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae
43.	Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Solanaceae
44.	Malva	<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae
45.	Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
46.	Manjeriço	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae
47.	Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae
48.	Menta	<i>Mentha arvensis</i>	Lamiaceae
49.	Milho crioulo	<i>Zea mays</i>	Poaceae
50.	Murta	<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae
51.	Ora-pro-nobis	<i>Pereskia aculeata</i>	Cactaceae
52.	Onze-horas	<i>Portulaca grandiflora</i>	Portulacaceae
53.	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae
54.	Orquídea-bambu	<i>Arundina bambusifolia</i>	Orchidaceae
55.	Peixinho-da-horta	<i>Stachys byzantina</i>	Lamiaceae
56.	Pimenta-dedo-de-moça	<i>Capsicum baccatum</i>	Solanaceae
57.	Pimenta-malagueta	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae
58.	Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae
59.	Poejo	<i>Mentha pulegium</i>	Lamiaceae
60.	Quiabo “Santa Cruz”	<i>Hibiscus esculentus</i>	Malvaceae
61.	Quiabo-estrela	<i>Abelmoschus manihot</i>	Malvaceae
62.	Quirquinha	<i>Porophyllum ruderale</i>	Asteraceae
63.	Rosa-branca	<i>Rosa wichuraiana</i>	Rosaceae
64.	Rosa-damascena	<i>Rosa × damascena</i>	Rosaceae
65.	Rúcula	<i>Eruca vesicaria var. sativa</i>	Brassicaceae
66.	Ruélia	<i>Ruellia coerulea</i>	Acanthaceae
67.	Salsa	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiaceae
68.	Sálvia	<i>Salvia officinalis</i>	Lamiaceae
69.	Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae
70.	Taioba	<i>Xanthosoma taioba</i>	Araceae
71.	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae
72.	Trevo-roxo	<i>Oxalis regnellii</i>	Oxalidaceae
73.	Unxia	<i>Unxia kubitzkii</i>	Asteraceae

Tratos culturais

O manejo dedicado a uma área verde é proporcional ao nível de prioridade que essa área representa, à disponibilidade de pessoas e de recursos que subsidiem a realização das tarefas. Independentemente do tamanho e das características da área verde, sempre há o que fazer, que contribua para seu desenvolvimento e vitalidade, a cada estação do ano.

No sítio as atividades realizadas com maior regularidade foram o trato diário das galinhas, a irrigação dos canteiros nos períodos de estiagem, retirada das plantas infestantes

capazes de prejudicar os policultivos, adição de palha e arejamento das pilhas de compostagem, colheitas, replantios, inspeção visual do desenvolvimento das plantas e suas condições fitossanitárias, além da pulverização com caldas naturais.

Sistemas agroecológicos urbanos iniciados em condições ambientais desfavoráveis demandam um maior esforço concentrado em sua implantação, porém à medida que o ambiente atinge algum equilíbrio o trabalho mais pesado se atenua, permitindo dirigir a atuação para as colheitas e novos plantios.

Exemplo simples e ilustrativo desse progresso é a retirada de plantas infestantes. No início, o solo estava seco, compactado, exigindo mais vigor físico no uso das ferramentas. Em seguida a cobertura por palha, a irrigação e microbiologia que passa a habitar o solo tornam a tarefa mais fácil de se realizar.

Da mesma forma, após implantados os canteiros não mais se interviu tão profundamente no solo, sendo a adubação feita por cobertura, na zona de raízes alimentadoras, e por via foliar pulverizando a calda biofertilizante gerada pela compostagem em baldes, quinzenalmente em diluição 1:10 água.

Quinzenalmente também foi realizada a pulverização de uma calda que têm se mostrado ativa na repelência de pragas e atratividade para polinizadores. É elaborada artesanalmente com extrato alcoólico de ingredientes vegetais providas de odores intensos. Diluída em água, essa calda é pulverizada em todo o ambiente, não diretamente sobre as plantas (MONTEIRO, 2020b).

A única infestação foi registrada em agosto/2020, causada por milhares de lagartas comendo as folhas do maracujazeiro. No início da herbivoria se procedeu ao controle biológico de conservação mediante aplicação de calda com *Bacillus thuringiensis* (DimyPel®).

Como suplementação mineral às plantas e para repelir os caramujos-africanos comuns no bairro, foi feita pulverização quinzenal com calda de sulfato de cobre (2g/litro d'água), nas plantas e na superfície externa do muro, em todo o perímetro do sítio. No período do experimento não foi observado nenhum caramujo-africano na área interna do sítio.

Válido reiterar que as galinhas e aves silvestres resolveram a presença superficial dos cupins e das espécies “mansas” de formiga. Outras formigas, “valentes” como saúva, lava-pés e taxi apresentam populações menores com a adição de matéria orgânica em toda a área, com maior acúmulo sobre o olho dos formigueiros e espalhamento de sementes de gergelim (branco, cru) próximo às trilhas de formigas.

A agroecologia promove a vida em abundância, com intuito de privilegiar o bem estar humano em equilíbrio com os demais seres vivos. Dar combate a cupins significa agir para que o madeiramento das residências dure por mais tempo, por exemplo e que menos plantas em cultivo terão enfermidades causadas por esses invertebrados.

Buscar meios de reduzir a população de formigas permite trabalhar descalço, da mesma forma que diminui a incidência de pulgões nos policultivos, já que muitas espécies são levadas às plantas por formigas, que se beneficiam se alimentando das fezes adocicadas dos pulgões. Adicionalmente, os resíduos dos excrementos dos pulgões que não sejam ingeridos pelas formigas irão favorecer a proliferação de um fungo de cor escura (fumagina), impedindo que as folhas realizem fotossíntese. Então nesse caso há correlação entre formiga, pulgão, fumagina desfavorecendo a planta que se deseja cultivar e colher.

Enfim, no caso em tela a solução adotada equivocadamente por agricultores convencionais seria aplicar veneno contra formigas, quando na verdade se faz necessária uma pesquisa contínua sobre espécies, interações, técnicas e receitas, pautadas pela compreensão da complexa rede de conexões ambientais e entre organismos, para tomada de decisão e intervenção orgânica, a fim de solucionar as adversidades que se interpõem à produção sustentável de alimentos.

É natural que os seres estejam continuamente buscando meios de obter sucesso na vida. A qualidade do ambiente condiciona a existência, sobrevivência, adaptação e evolução dos seres vivos.

Toda ação gera reações e o desequilíbrio pode ser corrigido, ou seus danos podem ser mitigados com práticas agroecológicas. Vivemos a era da comunicação e da informação. Há disponíveis na *internet* inúmeros relatos de experiências positivas no manejo ambiental, de modo que a busca por qualquer termo aqui apresentado resultará em um rico acervo de dados para apreciação, seleção e aplicação nas diferentes realidades agroecológicas.

Fenômenos extremos

Foram notados poucos eventos de adversidades ambientais extremas, sendo os mais relevantes descritos a seguir:

Um temporal em setembro ocasionou alagamento na área contígua à fachada posterior da casa, chegando à cozinha, por dois dias até a drenagem, mas com perda mínima de acervo.

As tempestades ocorridas nas três primeiras semanas de dezembro ocasionaram requeima dos tomateiros.

A combinação de temperaturas máximas diárias acima de 30°C, ventanias intensas e estiagem por mais de 40 dias foram as condições constantes desde o solstício de verão até o dia 06 de fevereiro/2021.

Simultaneamente nesse período houve instabilidade de fornecimento de água no bairro, não sendo racional tentar compensar o regime de irrigação com água tratada e escassa à ocasião. Por conseguinte, houve redução na diversidade de hortaliças. Pela primeira vez estive em algum lugar do Rio de Janeiro onde não choveu nenhum dia de janeiro.

O dia 07/02/2021 clareou com chuva intensa e uma inédita correição de formigas lava-pés que se espalhou por todo o sítio. Por precaução, foi necessário improvisar gaiolas com caixotes para instalar as galinhas dentro de casa e tentar vedar com panos molhados as frestas sob as portas. As formigas brotavam em milhares, por mais de 50 formigueiros que emergiram no sítio e no passeio público em seu redor. A correição foi diminuindo ao fim da tarde e na manhã seguinte já se podia andar no sítio com menos chances de ferroadas.

A cada ventania ocorrida foi necessário efetuar podas em galhos quebrados das árvores de *sansão-do-campo*. A quebra frequente de galhos não é comum para a espécie, pelo contrário, é bem utilizada como cerca-viva e quebra-vento em fazendas, exatamente por sua rusticidade e dureza de seu lenho. Suas florações abundantes também representam importantes fontes de nutrição para abelhas. Entretanto, a forma como foi efetuada a poda de rebaixamento da copa anteriormente à locação do imóvel ocasionou brotações múltiplas e frágeis. A poda frequente dos brotos foi útil para alimentação das galinhas, porém insuficiente para conter o avanço da ramagem, nas imediações de acesso à casa. Seus caules, galhos e folíolos possuem espinhos vigorosos que atravessam as luvas, inviabilizando seu uso na compostagem local. Não havendo no sítio um espaço disponível para amontoar os galhos com espinhos até sua decomposição, a cada operação de podas foi necessário destinar a ramagem atada em feixes ao serviço público de coleta de resíduos.

Em alusão ao fato de se haver plantado duas árvores espinhentas, de grande porte, distantes a apenas três metros da casa, se destaca a importância de considerar, antes do plantio, todas as características da espécie que se pretende cultivar (MONTEIRO, 2017).

Safras

A colheita das culturas de ciclo curto teve início em média, 50 dias após a semeadura/plantio, disponibilizando a cada semana melhor sortimento de ingredientes para

dieta básica, em safras suficientes para consumo próprio e partilhas, contribuindo para segurança alimentar e nutricional de muitas pessoas em meio à pandemia (Figura 13).



Figura 13. Refeições preparadas com os ingredientes colhidos a partir de 50 dias após o início da implantação do sítio agroecológico urbano em Macaé/RJ.

Ênfase especial foi dada à propagação e distribuição de mudas de agrião e poejo, por sua tradicional prescrição na medicina caseira como fortalecedoras do sistema respiratório.

A venda de pães artesanais elaborados com ingredientes colhidos no sítio também permitiu a obtenção de renda complementar para custeio e avanço da dissertação que trata do potencial agroecológico e gastronômico do feijão-borboleta, em curso no PPGAIO.

Dentre os policultivos implantados no sítio, alguns foram consorciados com o plantio de sementes crioulas, como também são honrosamente denominadas as sementes ancestrais. São grãos de variedades que evoluíram naturalmente e se adaptaram às diferentes condições de cada ambiente por intermédio do plantio sucessivo, ao longo das gerações de povos tradicionais. As sementes crioulas não sofreram modificações genéticas intencionalmente, em ambiente laboratorial.

As sementes crioulas plantadas no sítio vêm sendo obtidas a partir de 2015 em feiras de trocas, órgãos de pesquisa, assentamentos da reforma agrária, reservas indígenas, quilombolas e ribeirinhos, e vêm desde então sendo propagadas em pequenos cultivos realizados em diferentes espaços agroecológicos urbanos.

As sementes de milho crioulo do acervo à época desta Edição totalizavam vinte variedades, com distintas características como o porte da planta, cor e forma dos grãos, tamanho da espiga, bem como preferências por tipo de solo e regime de chuvas nas diferentes etapas do desenvolvimento do milharal (Figura 14).



Figura 14. Acervo de sementes crioulas das diferentes variedades ancestrais de milho cultivadas e propagadas entre julho/2020 até dezembro/2021, no sítio agroecológico urbano em Macaé/RJ.

Se procedeu então à sementeira, em diferentes épocas e canteiros, para se reduzir as chances de hibridização. Mesmo com o solo do sítio ainda em processo de revitalização, as condições climáticas foram favoráveis para o ciclo de algumas das variedades, com temperaturas amenas e precipitação suficiente na fase de enchimento de grãos.

Destarte, foi possível revigorar a viabilidade germinativa e um pouco da variabilidade genética das sementes. Nos primeiros dias de janeiro/2021 as sementes foram selecionadas e acondicionadas para sua conservação, intercâmbio com outros (as) guardiões de sementes e plantios futuros. As sementes mais antigas têm prioridade no plantio, para que o acervo se mantenha rejuvenescido.

Um acervo com cinco variedades silvestres e incomuns de tomateiros (Figura 15) foi cultivado no sítio a partir das sementes propagadas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que mantém em pesquisas dezenas de diferentes tomates silvestres resgatados em localidades distantes.

Parte das sementes crioulas originadas no sítio foi doada para agricultores locais e dos municípios próximos. Ser guardião de sementes ancestrais é um ofício relativamente simples, porém de fundamental importância para conservação da agrobiodiversidade. O acervo global de sementes crioulas se fortalece a cada sucessivo plantio e intercâmbio.

Desde aproximadamente dez mil anos atrás a humanidade vem aprendendo a praticar a agricultura orgânica e conservar as sementes crioulas, evoluindo juntamente com os atos contínuos de plantar, cuidar, colher, comer uma parte, guardar sementes para replantar e doar.



Figura 15. Tomates de variedades silvestres cultivados no sítio agroecológico urbano em Macaé/RJ, a partir de sementes propagadas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Sementes originadas desse cultivo foram distribuídas entre agricultores locais e de municípios próximos.

O hábito de comprar sementes e usar venenos é moderno, inventado pela indústria e anunciado nos veículos de comunicação como “a salvação da lavoura”, mas o tempo têm demonstrado os verdadeiros efeitos da transgenia e da poluição por agrotóxicos, no ambiente e na saúde humana.

Parte da sustentabilidade e saúde dos agricultores familiares se reduz a cada vez que dependem de ter dinheiro para comprar sementes transgênicas e agrotóxicos, mais ou menos assim: com sementes custam cem dinheiros; sem dinheiro o agricultor fica sem semente; sem dinheiro, sem semente e sem plantar; sem dinheiro, sem semente, sem plantar e sem comer; é mais difícil ser saudável e feliz com fome.

Em latifúndios e monoculturas industriais se privilegia a agricultura convencional, de alto impacto ambiental, à base de combustíveis fósseis, insumos de síntese petroquímica, agrotóxicos, drones que orientam o maquinário sofisticado que compacta o solo, trabalhando no lugar de pessoas, relações trabalhistas frágeis.

Isso tudo se justifica como investimentos de poderosos grupos econômicos, com financiamento cedido por bancos e contratos com cifras que não estão acessíveis à população. Esses consórcios do agronegócio convencional não estão praticando agricultura para ter o que comer, e nem são esses os principais responsáveis pelo abastecimento de alimentos para o país. É grão, que vira ração, pra engordar gado, pra exportação.

As safras brasileiras enviadas para o exterior, seja em grão, ração ou carne, levam consigo a água, a fertilidade do solo, deixando aqui o desflorestamento para expansão da fronteira agrícola, o desregulamento climático regional, os resíduos de agrotóxicos, as dívidas trabalhistas e ausência de linhas de crédito com juros e termos contratuais equânimes para impulsionar a agroecologia no Brasil.

Não faz sentido adotar na agroecologia doméstica as mesmas estratégias, mecanismos, processos, insumos e o nível de consciência que regem a agricultura convencional.

Quem verdadeiramente põe comida na mesa dos brasileiros é a agricultura familiar. Uma das formas de contribuir para a sustentabilidade das famílias que vivem da agricultura é adquirir alimentos nas feiras locais de pequenos produtores. É gratificante conhecer a pessoa que cultiva seu alimento e ter o privilégio de remunerá-la pessoalmente, sem intermediários,

sem comissionamentos a terceiros, sem excesso de embalagens. Adquirir o essencial, em circuitos curtos de comercialização (MONTEIRO, 2020).

Evolução da paisagem

Em dez meses de manejo integrado foi possível atuar na paisagem, diversificando seus elementos e habitantes, por intermédio dos policultivos e de tecnologias socioambientais de baixo custo. A conversão parcial do gramado em sítio agroecológico urbano teve início na seção próxima às caixas d'água e a partir daí foi expandida, em fluxo espiral, para as bordas do terreno e ao redor da casa, até a porção central do terreno, conforme ilustrado pelas imagens fotográficas de cada período e respectivos pictogramas, ilustrados na Figura 16.



Figura 16. Três fases da paisagem e respectivos croquis, registrados nos dez primeiros meses de atuação para conversão parcial do gramado em sítio agroecológico urbano, em Macaé/RJ.

Ciente de que há ampla sorte de instrumentos e técnicas, especialmente desenvolvidos para aferição e aperfeiçoamento de desempenho, no que se refere à eficácia de irrigação e adubação, produtividade das culturas, tempo de produção, geração de biomassa, nitrificação do solo, controle fitossanitário, agentes de polinização e de controle biológico de conservação, dentre outros fatores diretamente influentes para análise quantitativa dos sistemas agrícolas, neste capítulo serão enfatizados mais os aspectos qualitativos da evolução da paisagem decorrentes da implantação deste ensaio experimental.

Embora previamente ao ensaio tenha sido realizada coleta de amostras de solo, em razão da pandemia não foi possível enviá-las ao laboratório para análise de suas características físico-químicas a fim de se obter prescrição de correção.

Nem calagem foi aplicada (única iniciativa similar foi adicionar a farinha de cascas de ovos à compostagem, sem justa medida ou periodicidade).

Como também não havia lojas para aquisição de insumos certificados o experimento já se iniciou parcialmente invalidado sob a ótica do rigor acadêmico, sem, contudo, perder seu valor funcional e prático a que se destinou desde seu delineamento.

Quase tudo foi feito no improviso, guiado pela prática em experiências anteriores, pela necessidade e prazo exíguo. É assim em muitos sítios agroecológicos de sucesso. A receita

vem com o sentimento e a intuição guia o caminho para se fazer o melhor possível, com os recursos disponíveis.

A ciência demonstra que nos estudos de campo as variáveis são imprevisíveis e que a certeza é uma questão dos parâmetros que se adota para relacionar causa e efeito, nas diferentes localidades, tipos de solo, condições climáticas e manejo adotado.

Por este viés, admite-se que tanto a replicabilidade deste ensaio quanto seu aperfeiçoamento são parcialmente prejudicados pela ausência de parâmetros aritméticos mais precisos. Entretanto, o conjunto de resultados observados no desenvolvimento do sítio evidencia o valor do manejo agroecológico como instrumento para atuação humana harmônica, na paisagem e nos aspectos ecológicos a ambos relacionados, que se expandem para além dos benefícios gerados pelas safras generosas de alimentos frescos e sem venenos.

Se faz necessário então, considerar preliminarmente a dimensão da área tratada pelo trabalho individual, para se estimar que em escalas maiores e com mais gente trabalhando os resultados também podem ser expandidos em progressão geométrica, beneficiando mais pessoas, mais ambientes e mais espécies.

Pois isoladamente, um lote urbano padrão é uma fração diminuta da área total de um município, porém em cada lote há um universo de possibilidades e potenciais, para estabelecimento de refúgios da agrobiodiversidade, conectados entre si e com as áreas naturais de seu entorno.

Cada metro quadrado que deixa de ser impermeabilizado para dar lugar à biodiversidade faz muita diferença. Cada metro cúbico onde houver uma planta ao invés de um carro significa ganhos coletivos. Vida gera vidas. Abundância gera abundância e opulência nos diversos níveis da biosfera. A seguir são concatenados alguns tópicos especiais sobre a importância representada pelo aumento da biota no local.

Antes do ensaio o terreno tinha vegetação constituída por aproximadamente 10 espécies predominantes. Em dez meses de manejo a flora local recebeu incremento de mais 70 espécies de plantas. Em consequência, à medida que os policultivos se desenvolviam também crescia a diversidade de animais habitantes do sistema.

As populações mais expressivas de artrópodes eram representadas por formigas lava-pés (*Solenopsis sp.*), saúva (*Atta sp.*), e taxi (*Pseudomyrmex sp.*) e também por cupins de montículo (*Syntermes sp.*) que se criaram ao longo do período do imóvel em inatividade.

A presença de baratas de jardim (*Pycnoscelus sp.*) minhocas (*Eisenia sp.*) gongolos (*Trigoniulus sp.*) e tatuzinhos (*Oniscidea sp.*) era expressiva apenas próximo à casa, onde estavam em decomposição os folíolos e ramos amontoados após a poda das árvores.

A partir da compostagem e adição contínua de palha aos canteiros foi observado um ganho populacional de invertebrados, por toda a área. Em registro fotográfico amador, realizado durante os dez primeiros meses de manejo do sítio, foi detectada a presença de mais de 40 diferentes invertebrados, inclusive de três abelhas nativas: mangangava, mirim e jataí (*Bombus sp.*, *Tetragonisca sp.*, *Plebeia sp.*). Aumentou consideravelmente a população de joaninhas predadoras de pulgões, e de minhocas-vermelhas (*Lumbricus rubellus*). Com o celular não foi possível fotografar nitidamente toda a sorte de lepidópteros ocorrentes.

Possivelmente, atraídos pela abundância de alimento também foi observado aumento da população de calangos, lagartixas e anfíbios. A presença de formigas vem diminuindo à medida que mais palha e composto orgânico vem sendo adicionados ao solo. Os cupins da superfície foram devorados pelas galinhas e talvez boa parte da população de lacraias e aranhas também.

Durante o período do experimento não foi constatada no interior do sítio a presença de mosquito *Aedes aegypti* em quaisquer de suas fases de vida. Os bebedouros não funcionam como criatórios para mosquitos, já que as aves, anfíbios e calangos que os utilizam também se alimentam de larvas. Além disso, a água é substituída e o recipiente é higienizado com

frequência. O sobrevoos constante das dezenas de marimbondo-caboclo (*Polistes canadensis*) também contribuiu para reduzir a população de qualquer mosquito.

A observação, registro e identificação dos organismos que habitam os sistemas agroecológicos é de fundamental importância para seu correto manejo. Nesse sentido especial ênfase deve ser dedicada à análise da entomofauna local, considerando a relevância desse grupo de invertebrados nas condições de fitossanidade e o potencial de algumas espécies capazes de realizar controle biológico de conservação. O Guia InNat é um aplicativo gratuito, com imagens e informações sobre as características de vários agentes naturais de controle de pragas (EMBRAPA, 2018). Em ocasião futura se procederá à comparação da fauna de invertebrados registrada no sítio com as espécies listadas no Guia InNat.

O bairro é habitado por diversidade interessante de aves, e parte delas vêm frequentando o sítio para pousio, forrageio e nidificação. As principais espécies ouvidas ou observadas no local são: pardal (*Passer domesticus*), rolinha (*Columbina sp.*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), sabiá (*Turdus sp.*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), coleiro (*Sporophila caerulea*), corruíra (*Troglodytes musculus*), cambacica (*Coereba flaveola*), sanhaço (*Thraupis sp.*), anu-branco (*Guira*), gavião-carrapateiro (*Milvago chimachima*), além de revoadas com milhares de andorinhas (*Pygochelidon cyanoleuca*), especialmente quando repousam na rede elétrica de alta tensão que atravessa o bairro. Eventualmente aparecem bandos reduzidos de bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). A identificação das espécies foi auxiliada por acesso à plataforma WIKIAVES (2021).

O manejo agroecológico também surtiu resultados satisfatórios na vegetação do passeio público. A grama-esmeralda e as árvores rebrotaram vigorosas após o tratamento de inverno, inclusive frutificaram a nespereira e a gravioleira.

Efeitos socioambientais

O imóvel saiu do estado de desuso para o cumprimento de suas funções sociais de proporcionar moradia e bem estar, individual e coletivo. A casa voltou a receber manutenção, retardando sua deterioração pelo tempo e pelas intempéries. A manutenção de um bem imóvel e sua regularização jurídico-tributária são ações em prol de se evitar seu arruinamento físico e legal, reduzindo prejuízos para usufruentes e herdeiros.

O simples ato de se manter um quintal cercado/murado, com a vegetação aparada já contribui muito para o bem estar coletivo. Terrenos abandonados são sementes de vários problemas socioambientais.

O gramado sem manutenção foi parcialmente transformado em um mosaico de policultivos e tapetes alimentícios. Extrapolando as dimensões do sítio para a realidade atual de imóveis em estado de abandono, somada à quantidade de pessoas vivenciando insegurança alimentar e nutricional, deduz-se que há soluções viáveis e pacíficas de resolver simultaneamente questões da paisagem urbana e da perspectiva social, mediante parcerias e contratos sustentáveis que favoreçam o aproveitamento agroecológico de terrenos urbanos inativos.

Embora seja senso comum que a alimentação é uma necessidade vital diária a campanha eleitoral recente, durante a pandemia, não trouxe proposta alguma, nem falácia de incentivo à agricultura doméstica.

Em politiquês, bastante se fala em povo ter dinheiro para comprar comida e pouco se faz para estimular que cada pessoa cultive ao menos parte da dieta básica familiar.

Bolsa-sementes com orientações de plantio representam um auxílio mais que emergencial, de baixo custo, capaz de gerar colheitas de alimentos, autoestima, soberania alimentar e consciência cidadã.

Em 2019, a fome afetou 690 milhões de pessoas, assevera o relatório Estado da Insegurança Alimentar e Nutricional no Mundo (FAO, 2021). A pandemia agrava a fome no mundo e a desnutrição enfraquece o sistema imunológico.

No sentido inverso de resolver a fome e a escassez de alimentos a pessoas menos favorecidas, atualmente mais que 30% de todo o alimento produzido no mundo vai pro lixo! Parte do desperdício é causado pela distância entre a lavoura e a mesa, e parte é causada dentro de casa, por falta de cuidado e respeito ao alimento adquirido.

Cultivar alimentos em casa e aprender formas de preparo que possibilitem seu aproveitamento integral são algumas estratégias individuais para combater o desperdício alimentar. O interesse pela etnobotânica e a prática da agroecologia favorecem a ampliação do repertório alimentar e o exercício da criatividade culinária.

Em simples exemplo, alface é bem fácil de comprar, crocante, refrescante, sedativa. É considerada uma cultura sensível. Seu cultivo requer aproximadamente 40 dias de manejo intensivo para a colheita. Em seguida, se não for ingerido, estraga rápido, mesmo em geladeira. No Brasil há pelo menos cem outras hortaliças além da alface, bem mais ricas nutricionalmente, que ainda são negligenciadas, arrancadas e desperdiçadas, tratadas como mato, mas poderiam estar no prato. Conhecer as plantas alimentícias não convencionais (PANC) abre um universo de possibilidades culinárias com ingredientes de fácil cultivo.

Difusão

“Contar histórias é tão antigo quanto a civilização humana. Ajuda a inspirar, motivar, construir empatia e compartilhar problemas para que possamos encontrar e compartilhar soluções juntos”. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Diretor Geral da Organização Mundial de Saúde (ONU, 2021).

Em outra época, com menor risco de contágio pelo coronavírus, o sítio seria excelente para vivências coletivas em agroecologia. Mas no momento desta edição o mais prudente é respeitar o distanciamento social e aguardar a vacinação antes de promover novas ações educacionais coletivas e presenciais, mesmo ao ar livre.

A espiral descrita na Sequência de Fibonacci se expandiu além do passeio público e serviu de estímulo a outras iniciativas agroecológicas como trocas de mudas, sementes, e sugestões entre a vizinhança, além da diversificação de itens nas lojas agropecuárias do bairro.

Em frente ao sítio, às margens da faixa de dutos alguns moradores do entorno estão implantando um bananal e um sistema agroflorestal linear, com possibilidade de expansão no perímetro integral dessa faixa *non aedificandi* gerida pela Transpetro.

A expressão “sítio agroecológico urbano” e as estações de trabalho aqui descritas são frutos de pesquisa, vivências, oficinas e cursos da série paradidática Do mato ao Prato, facilitada pelo Autor desde 2014.

Em tempos de ensino emergencial remoto, com o auxílio valioso e providencial das tecnologias de informação e comunicação foi possível difundir, mesmo com *internet* à lenha, as sementes de cada etapa de desenvolvimento do sítio, por diferentes meios eletrônicos:

05/06/2020 - Do Mato ao Prato no Dia Mundial do Meio Ambiente, transmissão ao vivo sobre as relações entre agroecologia, consumo consciente e economia solidária pós-pandemia (MONTEIRO, 2020b).

12/11/2020 - Do Mato ao Prato - dicas de agroecologia urbana e plantas alimentícias não convencionais, minicurso *online* integrado à programação da II Semana de Biologia NUPEM/UFRJ (MONTEIRO, 2020c).

24/11/2020 – Do Mato ao Prato – aula especial *online* da disciplina Espaços Alternativos, Outras Possibilidades, Novas Esperanças. Programa de Pós-graduação em Geografia UFF Campos.

Outras publicações correlatas estão citadas neste manuscrito e os endereços listados nas Referências. O projeto pode ser acompanhado desde seu início pelo *Instagram @jardim_vital*.

Agradecimentos

Enraizar neste chão trouxe paz, saúde e honradez por cultivar, ingerir e ofertar alimentos vivificantes, exatamente quando a saúde coletiva demonstrou ser a prioridade mundial.

A permissão de plantar, cuidar e compartilhar as benditas sementes, para que vicejem onde estiverem e retribuam aos cuidados com generosas safras, deixam ainda mais nítida a importância da agroecologia como valioso instrumento de reconstrução social, capaz de mitigar a fome e a escassez, reduzir as desigualdades e injustiças que distanciam o ser humano de sua verdadeira essência.

O desenvolvimento e registro deste trabalho contribuíram de modo especial para ressignificar a condição de distanciamento social, de modo que as práticas agroecológicas assumiram tanta relevância para atenuar os efeitos psíquicos decorrentes do isolamento, que passei a me referir carinhosamente ao sítio como UTI -Unidade de terapias integrativas.

Este trabalho é fruto do apoio e auxílio de muitas outras pessoas, a quem expresseo o mais puro sentimento de gratidão. Apenas palavras não são suficientes para demonstrar a importância de sua colaboração para o êxito dessa jornada.

Agradeço com todo amor à minha mãe, pela sensibilidade e pela fibra, por me apresentar à agricultura desde bem cedo e ensinar com sua história de vida o valor da simplicidade e da criatividade para atravessar as situações adversas.

Kauã Rocha, minha semente no mundo e aos demais familiares, um abraço apertado com beijo carinhoso e uma flor. Até nosso reencontro, vacinados!

Às parcerias celebradas desde o início do projeto: Cereall Gourmet, Aldeia Criativa, Feira Agroecológica do Convento, Feira Livre Periurbana de Búzios, Veg Lagos, Canal Papo Reto. Aos *Chefs*, muito obrigado por sua atenção, preparação, degustação e fundamental opinião sobre as flores comestíveis.

Ao Ivo, proprietário da casa e à Marilza, corretora responsável pelo aluguel, agradeço pela oportunidade de exercitarmos a negociação e a confiança mútua. Me sinto feliz de ter zelado por seu imóvel, devolvendo-o cheio de vida, com mais algumas árvores frutíferas e solo fértil. À administração do condomínio, na pessoa do Álvaro, por intermédio de quem agradeço aos demais colaboradores por toda a atenção ao bem estar comum.

Ao Victor, Carla e Rafael do Sítio Sereno, pela amizade e parceria no cultivo de feijão-borboleta.

Simão e família, da Padaria Q'Delícia, Paulo, Simone e Julia da padaria Pão do Porto pela doação dos baldes plásticos, fundamentais para coleta e compostagem das sobras de cozinha junto aos vizinhos.

Às pessoas que materializaram o apoio à pesquisa adquirindo os pães feitos no sítio.

À Anna, pela paciência angelical com que se dispôs a me ensinar remotamente sobre gestão do tempo, prioridades, ciclos e fases, ritmos e itinerários, fluxos e limites, físicos e emocionais. Desde então, suas lições estão presentes em todo o que faço. Que felicidade receber a notícia de sua recuperação. Saúde à família!

À gentil vizinhança do Washington e Michele, Daniel e Iaciara, Geison e Wisleyanna, Jason e Monica, Amauri e Carolina, Paulo e família. O convívio com vocês trouxe várias

inspirações e alegrias. Pulsam na memória e no coração cada demonstração de apoio e incentivo, a troca de receitas, os trabalhos conjuntos e o café revigorante, adoçado com o otimismo necessário para atenuar as angústias e incertezas da pandemia.

À Granja Milano pela entrega das galinhas e troca de informações sobre seu desenvolvimento. Em nome das aves agradeço também aos vizinhos pelos cíclicos baldinhos de sobras de cozinha.

Genilson, muito obrigado pelo empréstimo da picareta, sem ela o esforço físico seria ainda maior.

Ao Ronaldo e família, do sacolão, Renan e demais colaboradores do Empório Village, pelas xepas e caixas de papelão.

Ao Marcelo da Rações Scooby-Doo e ao Luciano da Rações KãoPeão, pelas trocas.

Parabenizo e agradeço à organização Tampinhas do Bem Macaé, por acolher os plásticos reunidos junto à vizinhança e transformá-los em recursos para assistência veterinária e castração dos animais em situação de vulnerabilidade e abandono.

Muito obrigado à coordenação e colaboradores do PPGAO UFRRJ, EMBRAPA, PESAGRO e Fazendinha Agroecológica. Aos Professores Dr. João Sebastião de Paula Araujo e Dr. Antonio Carlos de Souza Abboud, obrigado por orientar-me na dissertação, da qual este manuscrito constituirá um dos capítulos.

Professora Dra. Mariella Camardelli Uzêda, lhe agradeço pelas aulas, indicações de pesquisa e por apreciar este trabalho como instrumento parcial da avaliação de aproveitamento da disciplina Ecologia de paisagens agrícolas.

Turma IX, que maravilha participar do PPGAO com vocês. Nossas vivências de campo foram adiadas pela pandemia, mas espero em breve poder voltar a abraçar cada colega. Muito obrigado pelas partilhas e pelo espírito colaborativo que nos une desde o início.

À equipe da Revista Educação Ambiental em Ação, mais uma vez agradeço por todo o trabalho realizado para manter vivo esse importante veículo.

Este trabalho é uma homenagem dedicada a todas as pessoas que atuam em prol da saúde coletiva, às pessoas que se mantiveram atuantes prestando os serviços essenciais durante a pandemia e à comunidade científica mundial.

Agradeço por ter dedicado sua atenção à leitura deste artigo. A seção seguinte contém indicações de conteúdos complementares.

Referências

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aplicativo **Guia InNat**. *Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas*. 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/5236/aplicativo-guia-innat---guia-para-o-reconhecimento-de-inimigos-naturais-de-pragas-agricolas>>. Acesso 18 jan 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. 2010. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/887213>>. Acesso 13 fev 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of security and nutrition in the world**. 2021. Disponível em <<http://www.fao.org/publications/sofi/en/>>. Acesso 15 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Benefícios da compostagem doméstica de resíduos orgânicos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 56. Volume XV. Junho-Agosto2016. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2310>>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Impactos socioambientais do cultivo de palmeira imperial em áreas urbanas**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 61. Volume XVI. Setembro- Novembro/2017. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2819>>. Acesso 28 jan 2021.

MONTEIRO, J. A. V.; FLARYS, F.; DIAS, W.; RODRIGUES, M. **‘Sabores e Bastidores’ mostra refeição completa com a cor azul**. Inter TV, 30/0302019. Duração: 11’12’. Disponível em <<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/rjintertv-1edicao/videos/v/sabores-e-bastidores-mostra-refeicao-completa-com-a-cor-azul/7499780/>>. Acesso em 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Agroecologia em solos litorâneos**. Festival Internacional de Cinema Agroecológico. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. Sergipe. Novembro 2019. 3’58’’ duração. Disponível em <<https://youtu.be/nvWx8XCPjM>>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Do Mato ao Prato no Dia Mundial do Meio Ambiente**. Transmissão ao vivo sobre as relações entre agroecologia, consumo consciente e economia solidária pós-pandemia. 05/06/2020. Disponível em <https://youtu.be/_dGtB7CRKyA>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **O essencial para sustentabilidade e saúde pós-pandemia**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 71. Volume XIX. Julho-Agosto 2020. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3951>>. Acesso 13 fev 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Biorrepelente para uso em policultivos**. Revista Educação Ambiental em Ação. Número 72. Volume XIX. Setembro-Novembro/2020. ISSN 16780701. Disponível em <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3985>>. Acesso 28 jan 2021.

MONTEIRO, J.A.V. **Do Mato ao Prato - dicas sobre de agroecologia urbana e plantas alimentícias não convencionais**. Apostila de apoio ao curso [online]. 12/11/2020. II Semana de Biologia. Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://drive.google.com/file/d/1tge8016fIE5eHEPMyY0PdydYuPZ7-fL2/view?usp=sharing>>. Acesso 13 fev 2021.

ONU. Nações Unidas Brasil. **Segunda edição do Festival de Cinema da OMS recebe mais de mil inscrições**. 2021. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/110825-segunda-edicao-do-festival-de-cinema-da-oms-recebe-mais-de-mil-inscricoes>>. Acesso 13 fev 2021.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>>. Acesso 13 fev 2021.

TROPICOS. *Missouri Botanical Garden*. 2021. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso 13 fev 2021.

WIKIAVES. **Observação de aves e ciência cidadã para todos**. 2021. Disponível em <<https://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso 13 fev 2021.