

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

DISSERTAÇÃO

PROMOÇÃO DA AGRICULTURA, INOVAÇÃO E
AGROECOLOGIA NO MUNICÍPIO DE MARICÁ-RJ, A
PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO HORTO DA
AGROBIODIVERSIDADE

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes

2024



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

**PROMOÇÃO DA AGRICULTURA, INOVAÇÃO E
AGROECOLOGIA NO MUNICÍPIO DE MARICÁ-RJ, A
PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO HORTO DA
AGROBIODIVERSIDADE.**

ESTHER MARIANA FLAESCHEN DE ALMEIDA NUNES

Sob a Orientação do(a) Professor(a)
João Sebastião de Paula Araujo

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

Seropédica, RJ
Fevereiro 2024

O presente trabalho foi financiado pelo projeto INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ, parceria entre a Prefeitura de Maricá por meio da COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MARICÁ (CODEMAR) com a UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ) e seus parceiros; PESAGRO-RIO e EMBRAPA AGROBIOLOGIA, processo CODEMAR nº 17319/2020.

This work was funded by the INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ project, a partnership between the Maricá City Council through the COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MARICÁ (CODEMAR) with the FEDERAL RURAL UNIVERSITY OF RIO DE JANEIRO (UFRRJ) and its partners; PESAGRO-RIO and EMBRAPA AGROBIOLOGIA, CODEMAR process no. 17319/2020.

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)

N972p Nunes, Esther Mariana Flaeschen de Almeida, 1995-
PROMOÇÃO DA AGRICULTURA, INOVAÇÃO E AGROECOLOGIA
NO MUNICÍPIO DE MARICÁ-RJ, A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO
HORTO DA AGROBIODIVERSIDADE / Esther Mariana
Flaeschen de Almeida Nunes. - Petrópolis, 2024.
85 f.

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 , 2024.

1. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. 2.
Metodologias Agroecológicas. 3. Inova Agroecologia
Maricá. 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.

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

ESTHER MARIANA FLAESCHEN DE ALMEIDA NUNES

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestra**, no Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica, área de concentração em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/02/2024

João Sebastião de Paula Araujo

Dr. UFRRJ

Orientador, Presidente da Banca

Ednaldo da Silva Araújo

Dr. Embrapa

José Renato Sant'anna Porto

Dr. UFF



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 12763/2024 - PPGAO (12.28.01.00.00.36)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 09/08/2024 07:36)

JOAO SEBASTIAO DE PAULA ARAUJO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DATS (11.39.00.35)

Matrícula: ###866#0

(Assinado digitalmente em 09/08/2024 02:52)

JOSÉ RENATO SANT ANNA PORTO

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.698-##

(Assinado digitalmente em 13/08/2024 14:27)

EDNALDO DA SILVA ARAÚJO

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.133-##

DEDICATÓRIA

À todas as pessoas que trabalham constantemente pelo Movimento Agroecológico, meu reconhecimento e respeito aos valores transmitidos.

Aos caboclos da terra pelo cuidado e semente plantada!

AGRADECIMENTOS

Ao INOVA, local onde conheci pessoas que me ensinaram a prática e o aproveitamento dos recursos. Em especial minha companheira de trabalho pela parceria e apoio mútuo; aos coordenadores do projeto que mesmo em dificuldades, refletiram a persistência das raízes. Aos residentes do Horto pela condução das atividades para transformação da paisagem junto aos trabalhadores de campo, agradeço o esforço e dedicação diária. Ao amigo de *ajé obé* que ensinou a arte das máquinas e dos trabalhos manuais, salvo sua saúde, força, vitalidade e amizade. Ao órgão fomentador deste trabalho; Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR), pela condução de políticas públicas voltadas ao fomento agroecológico.

Ao orientador, agradeço a oportunidade de realizar esse trabalho e aprender o pensamento crítico-científico, você é fonte de inspiração, comprometimento, ética e seriedade no trabalho. Meu muito obrigada pela semente plantada.

A minha querida Universidade Rural, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (PPGAO), pela oportunidade de ensino de qualidade, gratuito em um dos locais de referência técnica internacional em agroecologia. Meu reconhecimento a este privilégio, beber dessa fonte é para poucos!

As(os) professoras(es). Sou o somatório da dedicação e persistência que me foi passada. Meu muito obrigada pela contribuição em ser uma pessoa melhor, vocês fizeram diferença em minha vida. Carrego um pouco de cada um em meu caminho, atitudes e pensamentos.

À força de meus ancestrais, símbolos de respeito e amor com a natureza. Cada *Òrisà* representa um elemento natural, sou grata a escolha de servir e ser sensível à dinâmica dos ciclos da vida. Agradeço a oportunidade de em vida aprender dia após dia uma lição. Somos imperfeitos e as possibilidades de crescer passam rápido. *Num contratempo foi-se um tempo!* Aos meus queridos *Òrisàs* que me acompanham dia e noite, noite e dia apontando-me o caminho. À família da *Cabana Espiritualista Ciganos de Alma* pelo acolhimento e propósito de vida.

À minha querida *mama* exemplo de abnegação e coragem. Aos 60 formou-se em Pedagogia e continua seus estudos de pós-graduação. Ao meu querido pai apoiando “tantas mudanças”. Obrigada por serem tão companheiros! A *vó* matriarca ensinou-me o abraço e a *vó* patriarca a dar o braço. Aos irmãos, pela criação e por mostrarem o contraponto, agradeço. Aos nossos ancestrais, minha eterna gratidão!

Às amigas de essência, *somo porque você é*, agradeço a paciência, amor e companheirismo. Às amigas de moradia onde fizemos família, obrigada por existirem e cada uma ser tão essencial no meu crescimento pessoal. *Um amor é incrível, dois amor divide, três amor ascende e quatro amores... é para vida inteira!* À amiga que se tornou mãe, me ensinou que realmente *coração grande não cabe em alma pequena*, salvo o teu brilho nos olhos, coragem, altruísmo e tua saúde para percorrermos longas estradas, lado a lado.

À pessoa que me ensinou a leveza de sempre sorrir independente das batalhas. Meu respeito por sua história e admiração a sua essência. Minha sincera gratidão pela amizade, companheirismo e por nossas escolhas futuras; *para que outros vivam!*

A todos(as) que compartilhei caminhos e momentos, agradeço por deixarem aprendizados.

BIOGRAFIA

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes, brasileira, natural de Petrópolis – Rio de Janeiro, nascida em fevereiro de 1995. Ingressou no curso de Agronomia na UFRRJ em 2014 e formou-se em 2021. Durante a trajetória acadêmica foi bolsista de apoio técnico no Colégio Técnico da UFRRJ (CTUR) em agroecologia. Contemplada pelo programa de mobilidade acadêmica para cursar três semestres letivos na Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde foi bolsista do programa de extensão universitária para divulgação de tecnologia social em comunidade rural de Viçosa/MG. Estagiária da PESAGRO-RJ, desenvolvendo pesquisa na produção orgânica de mudas de alface. Foi selecionada pelo programa de residência agrônômica da UFRRJ para trabalhar no projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI) Inova Agroecologia Maricá, onde desenvolveu atividades de campo e extensão universitária na implantação de um Centro de Referência Tecnológica e de Inovação Agroecológica no município de Maricá-RJ. Atualmente é superintendente de PD&I na Companhia Maricá Alimentos (BIOTEC/CODEMAR) em Maricá-RJ.

RESUMO

NUNES, Esther Mariana Flaeschen de Almeida. **Promoção da Agricultura, Inovação e Agroecologia no Município de Maricá-RJ, a partir da Implantação do Horto da Agrobiodiversidade**. 2024. 87p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

O município de Maricá, localizado no Rio de Janeiro (RJ), vêm direcionando ações integradas de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável associado a produção de alimentos seguros e livres de contaminantes para abastecimento de suas escolas, seus restaurantes populares, hospitais, bem como mercados de municípios circunvizinhos, em uma perspectiva de geração de renda pós-royalties do petróleo. Nessa direção, no final de 2020 foi celebrado o projeto INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ, financiado pela CODEMAR (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MARICÁ) com execução técnica de equipe multidisciplinar da UFRRJ para implantação de unidades experimentais agroecológicas, glebas de produção e estruturação de uma fazenda modelo para o desenvolvimento de técnicas e tecnologias voltadas à produção de base agroecológica. O objetivo desta dissertação permeia a sistematização do planejamento e das ações para implantação do Horto da Agrobiodiversidade (Centro de Referência Tecnológica e de Inovação em Agroecologia). A partir do georreferenciamento da área, realizou-se o planejamento das glebas de cultivo, sistema de drenagem, reservatório de água para irrigação, o redesenho da paisagem com função de vitrine de policultivos, atividades de extensão rural, dias de campo, mas sobretudo material propagativo com destinação à doação de propágulos, mudas e sementes aos(as) agricultores(as) vinculados ao projeto. Dessa forma, a metodologia apresentada para estruturação do Horto da Agrobiodiversidade funciona como um guia de implantação de projetos, difusão de técnicas e inovações para a transição agroecológica e produção orgânica, adequando-se como referência, principalmente à população maricaense, acerca de boas práticas em sistemas de produção agrícolas em transição.

Palavras-chave: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Metodologias Agroecológicas; Inova Agroecologia Maricá

ABSTRACT

NUNES, Esther Mariana Flaeschen de Almeida. **Promotion of Agriculture, Innovation and Agroecology in Maricá-RJ (Brazil), based on the Implementation of the Agrobiodiversity Garden.**2024. 87p. Dissertation (Master's Degree in Organic Agriculture). Agronomy Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

The municipality of Maricá, located in Rio de Janeiro (RJ), has been directing integrated public policy actions towards sustainable development associated with the production of safe and contaminant-free food to supply its schools, its popular restaurants, hospitals, as well as markets in surrounding municipalities, with a view to generating income after oil royalties. In this direction, at the end of 2020 the INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ project was signed, funded by CODEMAR (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MARICÁ) with technical execution by a multidisciplinary team from UFRRJ to implement agroecological experimental units, production plots and the structuring of a model farm for the development of techniques and technologies aimed at agroecological-based production. The aim of this dissertation is to systematize the planning and actions for the implementation of the Horto da Agrobiodiversidade (Technological Reference and Innovation Centre for Agroecology). Based on the georeferencing of the area, planning was carried out for the cultivation plots, the drainage system, the water reservoir for irrigation, the redesign of the landscape as a showcase for polycultures, rural extension activities, field days, but above all propagating material for the donation of propagules, seedlings and seeds to the farmers linked to the project. In this way, the methodology presented for structuring the Agrobiodiversity Garden is based on the following principles

Keywords: Research, Development and Innovation; Agroecological methodologies.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

ABIO	Associação de Agricultores Biológicos do Estado do RJ
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
COOPERAR	Cooperativa de Trabalho em Assessoria a Empresas Sociais em Assentamentos de Reforma Agrária
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
CODEMAR	Companhia de Desenvolvimento de Maricá
CO ₂	Gás Carbônico
EM	<i>efficient microorganisms</i>
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
FBN	Fixação biológica de nitrogênio
HORTO	Horto da Agrobiodiversidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
HA	Hectares
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
MO	Material Orgânico
MOS	Matéria Orgânica do Solo
INOVA	Inova Agroecologia Maricá
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
Ph	Potencial Hidrogeniônico
PMO	Plano de Manejo Orgânico
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
OAC	Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica
OCS	Organização de Controle Social
RTK	<i>Real Time Kinematic</i>
SECAPPA	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento de Maricá
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios de referência para interpretação de análises de solo. (BRAZÃO & SILVA, 2018); (FREIRE et al, 2013).....	22
Tabela 2. Zoneamento dos plantios realizados nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade no ano agrícola de 2023.	34
Tabela 3. Zoneamento dos plantios realizados nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade no ano agrícola de 2023.	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Equipamento topográfico RTK associado ao Drone para levantamento topográfico e aerofotometria	17
Figura 2. Georreferenciamento à campo de glebas de cultivo e arruamento interno das áreas do Horto da Biodiversidade	17
Figura 3. Mapa de tubulações a partir de diferença de cotas altimétricas do terreno, elaborado pelo técnico responsável da GeoSig MG, Bruno Pavati, idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.....	18
Figura 4. Imagem tridimensional de parte da Fazenda Pública Joaquín Piñero – Horto da Biodiversidade	18
Figura 5. Área do Horto da Biodiversidade com delimitações das glebas de cultivo de área aproximada em 500m ² . Idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.	19
Figura 6. Análise granulométrica de amostras de solo da área do Horto da Agrobiodiversidade	20
Figura 7. Resultado da análise de fertilidade em amostras de solos coletadas no Horto da Agrobiodiversidade	20
Figura 8. Coleta de solos realizada de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade nas glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade	21
Figura 9. Mapa de localização geográfica da Fazenda Pública Joaquín Piñero, Maricá, antiga Fazenda Ibiaci. (COOPERAR, 2019).	27
Figura 10. Identificação ilustrativa, fora de escala, da área de uso reservada ao projeto INOVA no Mapa de Uso e Cobertura do Solo do perímetro da Fazenda Pública (Adaptado de COOPERAR, 2019).....	28
Figura 11. Mapa de Solos da Fazenda Pública Joaquín Piñero, Maricá – Rio de Janeiro (Cooperar, 2019).....	29
Figura 12. Fragmentos de pastagens declivosas do Horto da Agrobiodiversidade na Fazenda Pública Joaquín Piñero, continuação da mata onde há predomínio de Argissolos.....	30
Figura 13. Pastagens de várzeas com predomínio de Gleissolos, a cota mais baixa do terreno encontra-se a área do brejo de ocorrência de solos alagados. A sede da Fazenda Pública Joaquín Piñero, local do escritório do Horto da Agrobiodiversidade encontra-se ao final da paisagem.	31
Figura 14. Melão-São-Caetano (<i>Momordica charantia L.</i>), planta de ocorrência natural, em fase de frutificação na área do Horto da Agrobiodiversidade	32
Figura 15. Imagem de Tabela representativa do grupo de abelhas, associado ao seu nome popular e a referência de polinização das plantas (Cooperar, 2019).....	33
Figura 16. Gráfico climático com índices mensais médios de pluviometria e temperatura de Maricá. (Pontes et al, 2023).	34
Figura 17. A) Mudanças de batata doce (<i>Ipomea batatas</i>) cultivadas em células de 128 unidades. B) Canteiros de produção de batatas doces de polpa e casca coloridas nas glebas G22, G23 e G24.....	38
Figura 18. Plantio de feijões variedades, após preparo do solo inicial e aplicação de calcário e adubação basal, Gleba G8.....	38
Figura 19. Preparo da área para instalação das variedades de tomates nas estufas de produção do Horto da Agrobiodiversidade, Gleba E1 e E2. A) Sistema de tutoramento para tomates com bambu. B) Preparo do solo com motocultivador para plantio de tomates.	39

Figura 20. A) Vista superior acerca da unidade experimental de pitayas (<i>Selenicereus undatus</i>). B) Vista frontal de pitayas tutoradas em mourão de eucalipto e mourão vivos de gliricidia, gleba G26.....	40
Figura 21. Composição de Imagens. A. Retirada de Fragmentos Rochosos sob as áreas de cultivo do Horto da Biodiversidade. B. Deposição das pedras de forma estratégica.....	40
Figura 22. Cordão de pedras alocados próximo à cerca da propriedade vizinha com a finalidade de aproveitar o recurso retirados sobre as áreas de cultivo e criar uma barreira protetora contra o acesso herbívoros generalistas, como capivaras e demais animais de grande porte.....	41
Figura 23. Fase inicial de implantação do Lago Ornamental em fevereiro de 2022.....	41
Figura 24. Lago após estabilização, ao final da estação chuvosa em março de 2022.	42
Figura 25. Composição da paisagem: Alameda de Gliricídias (<i>Gliricidia sepium</i>) separando as glebas de cultivo das ruas internas do Horto da Agrobiodiversidade	43
Figura 26. Cerca confeccionada com 7 fios em área experimental de canavial orgânico, no qual os quatro fios inferiores são espaçados em 30 cm, Gleba G27.....	43
Figura 27. Finalização da montagem das duas (01) estufa de área útil protegida de 504m ²	44
Figura 28. Amostragem de solo em área de estufa do Horto da Agrobiodiversidade	45
Figura 29 Resultado da Análise de solo das glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade	45
Figura 30. Preparo de solo das áreas de estufa com microtrator e incorporação de calcário.	46
Figura 31. Feijão de Porco (<i>Canavalia ensiformis DC</i>) germinado em solo de estufa	46
Figura 32. Plântulas de <i>Crotalaria spectabilis</i> em solo de estufa	47
Figura 33. Feijão de porco (<i>Canavalia ensiformis DC</i>) com 35 dias após semeadura.....	47
Figura 34. Corte e incorporação do feijão de porco (<i>Canavalia ensiformis DC</i>), 70 dias após semeadura.....	48
Figura 35. Resultado da análise de solo realizada em estufas de produção.....	48
Figura 36. Preparo das Glebas de cultivo em área total com grade aradora, operação realizada em período chuvoso considerando a faixa de friabilidade do solo, umidade ótima para operação.	49
Figura 37. A) Vaquinha sobre a folha de feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>). B) Danos causados na folha do feijoeiro após ataque de (<i>Diabrotica speciosa</i>).....	50
Figura 38. Dia de Campo de Degustação de tomates realizado pela equipe técnica do Horto da Agrobiodiversidade. Além da presença expressiva dos agricultores e técnicos da UFRRJ, contou também com o prestígio do Presidente da Codemar – Hamilton Lacerda e do Presidente da Biotec – Eduardo Britto.	52
Figura 39. A) Explicação da Análise de solo e leitura da recomendação de correção e adubação aos agricultores da Horta Comunitária de Cordeirinho. B) Explicação a campo utilizando demarcação de 1m ² para exemplificar os procedimentos de aplicação de corretivos e adubos do solo. (Foto: Paulo Ávila).....	53
Figura 40. Fase inicial, anterior à instalação dos policultivos como base referencial comparativa à evolução da paisagem.	54
Figura 41. Maciço Florestal presente ao redor das glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade. Observa-se o cordão de proteção da mata e corredores ecológicos que favorecem a locomoção da fauna benéfica, principalmente inimigos naturais.....	55
Figura 42. Diversidade de colheita, quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i>), batata doces coloridas, tomates especiais, quiabo, <i>mandioca (Manihot esculenta)</i> e <i>inflorescências de guandu (Cajanus cajan)</i>	55
Figura 43. A) variedades de pimenta; B) Variedades de abóboras, moranga mini-moranga e menina-brasileira.....	56
Figura 44. A) Diversidades de Pitayas (<i>Selenicereus undatus</i>) cultivadas no Horto da Agrobiodiversidade (Foto: Leonardo Fonseca) B) Pitaya em processamento na fábrica de	

desidratados em Maricá.....	56
Figura 45. Consórcio entre quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i>) e mandioca (<i>Manihot esculenta</i>), gleba G16, de produção Horto da Agrobiodiversidade	58
Figura 46. No centro da imagem, sistema de condução com tutores de eucalipto à frente seguido por área experimental com uso de glirícidias enquanto tutor vivo. Gleba, G26.....	59
Figura 47. Alamedas com Glirícidias (<i>Gliricidia sepium</i>) e Guandu (<i>Cajanus cajan</i>) entre as glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade	60
Figura 48. Mungo-verde (<i>Vigna radiata</i>) em produção, cobertura total do solo e impedimento de crescimento das espontâneas, Gleba G8.	61
Figura 49. Parte da colheita de 300 kg de Abóbora Menina Brasileira (<i>Cucurbita moschata Duchesne</i>), para produção e doação de sementes aos(as) agricultores(as) e material excedente destinado ao abastecimento de estabelecimentos municipais para alimentação. Presente na foto as engenheiras agrônomas residentes que compuseram a equipe de execução do Horto da Agrobiodiversidade: Fernanda Garcia e Esther Flaeschen, da esquerda para direita	65
Figura 50. A) Canteiros de produção de batata doce; variedades batata comum, casca roxa-polpa roxa (BRS Cotinga), casca creme polpa creme (CIP BRS Nuti) casca comum polpa roxa (BRS Anembé), batata-cenourinha (Beauregard), e casca rosada polpa alaranjada (CIP BRS Nuti). As cultivares foram plantadas a partir de mudas oriundas de ramas de batata em bandejas de 128 células. Glebas G 22, G23 e G23. B) Identificação do canteiro para dias de campo de batatas-doces especiais. Engenheiros Agrônomos; Alan Machado e Jonas Nunes, da esquerda para direita, componentes da equipe de execução do Horto da Agrobiodiversidade a partir de julho de 2022.....	66
Figura 51. A) Variedades de tomates especiais cultivadas e colhidas nas estufas do Horto da Agrobiodiversidade. B) Reportagem gravada na estufa de produção de tomates para divulgação da diversidade de tomates produzidos pelo INOVA. Presente na foto: coordenador do projeto, Eng. Agrônomo; João Araujo, presidente da Biotec; Eduardo Brito e equipe de comunicação: jornalista; Marcelle Corrêa e fotógrafo; Allan Tavares. (Fotos Leonardo Fonseca).	66
Figura 52. Tomate Black Cherry cultivado em estufa, E1 e E2 do Horto da Agrobiodiversidade,	67
Figura 53. A) Glebas de produção de flores de corte associada ao cultivo de leguminosas, como glirícidia (<i>Gliricidia sepium</i>) e feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i>). B) Bastão do Imperador em ponto de corte.....	68
Figura 54. Imagem extraída a partir da série histórica do <i>Google Earth</i> no momento inicial do Horto da Agrobiodiversidade, em novembro de 2021 observa-se a paisagem composta apenas por pastagem sob sistema de pousio.	71
Figura 55. Imagem extraída a partir da série histórica do <i>Google Earth</i> em março de 2022, observa-se a transformação inicial da paisagem pela construção do lago e intensa movimentação do terreno para retirada dos fragmentos rochosos presentes nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade	72
Figura 56. Imagem extraída a partir da série histórica do <i>Google Earth</i> em agosto de 2022, observa-se o início dos plantios de cana-de-açúcar, pitaya (<i>Selenicereus undatus</i>), batata-doce e preparo do solo em área total para instalação dos demais cultivos.	72
Figura 57. Imagem extraída a partir da série histórica do <i>Google Earth</i> em junho de 2023, observa-se a consolidação do Horto da Agrobiodiversidade com os mosaicos produtivos, a instalação das estufas e lago que além de cumprir função ecológica confere beleza cênica à área do Horto da Agrobiodiversidade. O período de referência compõe a última atualização do banco de dados de monitoramento por satélite do <i>google</i>	73

Sumário

Sumário.....	1
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Cultivando o Futuro: Política de Desenvolvimento Social de Maricá-RJ	1
1.2 Maricá: Um Mosaico de Políticas Públicas para Transição Agroecológica	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Regulamentação da Produção Orgânica no Brasil.....	5
2.2 Ecossistemas de Inovação no Brasil	7
2.3 Extensão Rural Agroecológica	8
2.4 Agrobiodiversidade	9
2.5 Arranjos de Produção Agroecológica – Redesenho da Paisagem Agrícola.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Propostas Metodológicas do Horto da Agrobiodiversidade.....	14
3.1.1 Proposta Metodológica para Celebração de Convênio de PD&I	14
3.1.2 Proposta Metodológica para o Horto da Agrobiodiversidade	15
3.1.2 Proposta Metodológica para Operacionalização do Plano de Trabalho	15
3.1.3 Proposta Metodológica para Identificação da Aptidão da Unidade de Produção	16
3.1.4 Proposta Metodológica para atividades de Extensão Universitária.....	23
3.1.5 Proposta Metodológica para Visitas Guiadas na área do Projeto.....	24
3.1.6 Proposta Metodológica para Visitas em Unidades de Produção de Agricultores(as)	25
3.1.7 Proposta Metodológica para Comunicação Social do Projeto.....	25
3.2 Identificação da área - Horto da Agrobiodiversidade	26
3.3 Projeto Executivo do Horto da Agrobiodiversidade.....	34
3.3.1 Planejamento dos Arranjos Produtivos	34
3.3.2 Implantação dos Cultivos Agrícolas.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.1 Objeto Social – Horto da Agrobiodiversidade.....	51
4.3 Mosaicos Produtivos - Horto da Agrobiodiversidade.....	57
4.4 Equilíbrio entre <i>Habitats</i> – Horto da Agrobiodiversidade	68
5 CONCLUSÕES	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74

1 - INTRODUÇÃO

1.1 Cultivando o Futuro: Política de Desenvolvimento Social de Maricá-RJ

O município de Maricá, localizado na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro-RJ, vem implementando nos últimos onze anos mudanças de orientação em suas políticas públicas. Gerido pelo Partido dos Trabalhadores (PT) e detentor nacional na arrecadação de royalties do petróleo, o município destaca-se em políticas inovadoras no âmbito da economia solidária, desenvolvimento social e ambiental sustentável, com objetivo de promoção da qualidade de vida da população.

As políticas públicas em economia solidária foram criadas durante a gestão do Prefeito Washington Siqueira, conhecido como *Quaquá* (2009-2016 - PT-RJ) de forma ao desenvolvimento de base sustentável em Maricá, pelo estímulo ao comércio local. Ações estratégicas foram planejadas para que políticas públicas de economia solidária ocorressem estimulando a circulação do dinheiro no município. Para tanto, em 2013 foi criado o Banco Popular e Comunitário de Maricá (Banco Mumbuca), através da lei municipal nº 2.2482 de 26 de junho de 2013. O Banco Mumbuca foi idealizado a partir da referência do Banco Palmas, em Fortaleza (CE), após visita do prefeito à época, com o objetivo de gerir a Moeda Social Mumbuca e servir como braço operacional ao programa municipal de Renda Básica de Cidadania (RBC). A *mumbuca* é uma moeda digital, e a (RBC) só pode ser gasta na cidade de forma à estimular a economia de Maricá.

Dentre as 120 experiências de moeda social em vigor no Brasil, a *mumbuca* é classificada como a moeda que mais movimentou recursos e atualmente a única mantida formalmente por ente público, tornando-se o maior banco da rede brasileira de bancos comunitários. O banco contempla um programa de crédito solidário a juros zero para melhorias habitacionais e investimentos em pequenos negócios, englobando também dimensões da educação, cultura, agricultura e transporte, por meio de ações em conjunto com as secretarias municipais.

Rodrigues (2021), aponta gargalos econômicos a serem ainda resolvidos no município de Maricá; como elevados índices de informalidade da economia local, relação baixa de emprego formal em proporção à população e a baixa participação de fornecedores locais nas compras governamentais. A união desses fatores promove uma economia de baixa movimentação sendo incapaz de gerar renda e ocupação para a população mais vulnerável de forma independente aos recursos do petróleo.

Nas últimas décadas Maricá apresenta expressivo crescimento populacional. Segundo censo demográfico do IBGE, o município possui 197.277 habitantes em 2022. Maricá deixou de ser um município com vocação para veraneio e passou a atrair pessoas com residência fixa. Este fenômeno pode ser explicado devido à qualidade de vida no município, desde o quesito segurança, acesso à casa própria, transporte municipal com tarifa zero e educação pública à nível básico-médio.

Quanto as políticas públicas sociais a gestão governamental desde o período de 2013 realiza investimentos de infraestrutura escolar, valorização docente e programas de ensino

inovadores que impulsionam a qualidade da educação, com destaque para o aumento do IDEB. No quesito saúde ocorreu a ampliação do acesso à saúde pública, incluindo a construção de novos hospitais e unidades de atenção básica, resultando em melhoria nos indicadores de saúde da população. Assim como os diversos programas de assistência social com transferência de renda à família em vulnerabilidade social.

Em relação ao desenvolvimento ambiental sustentável, houve a criação de unidades de conservação e políticas de reflorestamento para proteção da biodiversidade local. O programa *Mumbuca Verde* que consiste na implantação de uma plataforma de comercialização de ativos ambientais ainda em experimentação no município. Assim como a implantação de programas de saneamento básico de forma a garantir acesso à água potável e coleta de esgoto para a maior parte da população urbana. Em última análise o fomento à utilização de energias renováveis, como fonte de sustentabilidade energética ao município, como as recentes experimentações do protótipo de ônibus híbrido movido à energia elétrica e hidrogênio pelo programa de descarbonização da frota de veículos da Empresa Pública de Transportes de Maricá (EPT).

1.2 Maricá: Um Mosaico de Políticas Públicas para Transição Agroecológica

No Brasil, o município de Maricá, no Rio de Janeiro, destaca-se como um pioneiro na implementação de políticas públicas em agroecologia. Desde 2013, a gestão municipal vem investindo na construção de um modelo alimentar alternativo, baseado na agroecologia, com o objetivo de garantir a soberania alimentar, promover o desenvolvimento local e o fortalecimento da agricultura familiar.

As políticas não se limitam à produção de alimentos, mas englobam aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais, promovendo a visão sistêmica da agroecologia. A construção e implementação das políticas contam com a participação ativa da comunidade, agricultores familiares, consumidores técnicos e agentes públicos, garantindo legitimidade e representatividade. A gestão municipal busca soluções inovadoras e criativas para os desafios da transição agroecológica, testando novas tecnologias, modelos de negócio e formas de organização social junto à agricultura urbana e periurbana da região. Diferentes secretarias e órgãos públicos trabalham em conjunto para garantir a efetividade das políticas, promovendo a sinergia entre as ações.

A premissa básica das políticas ambientais é garantir apoio técnico, financeiro e infraestrutural aos agricultores familiares, promovendo autonomia e o desenvolvimento local. Ações integradas junto à educação alimentar e nutricional nas escolas conscientizam a população sobre a importância da alimentação saudável, promovendo mudanças nos hábitos alimentares. Nesse aspecto a agroecologia contribui para o desenvolvimento local sustentável, gerando emprego e renda, diversificando a economia e preservando o meio ambiente.

A prefeitura de Maricá desenvolve o projeto *Praças Agroecológicas*, executado pela SECAPPA, referente a implantação de canteiros de produção de culturas alimentícias nas praças públicas do município. A primeira foi inaugurada no final de 2020, contendo 36 canteiros de plantas medicinais, hortaliças, alimentícias não convencionais (PANC's), sob sistema de irrigação, contemplando ainda um canteiro com acessibilidade para pessoas com necessidades especiais, uma academia ao ar livre e parquinho para crianças. Ocorrem oficinas de práticas

agroecológicas de plantio, cuidados com as plantas para a comunidade e distribuição de mudas e sementes. O objetivo principal é a divulgação de práticas de cultivo sem agrotóxico, educação alimentar e produção de alimentos em espaços urbanos.

Segundo levantamento realizado pela Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) produziu um Mapa com iniciativas Agroecológicas nos Municípios do Brasil, observa-se quase 60 experiências de incidência política em todo o país. Maricá integra-se a esse mapeamento com destaque para as Unidades de Produção Agroecológica no Município.

Por intermédio da (SECAPPA), Secretaria de Economia Solidária (ECOSOL), Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR) e pela Comissão Mista de Organização das Hortas Comunitárias foi criado o programa Hortas Comunitárias, com objetivo de fomento à produção agroecológica do município por meio de assentados, técnicos e gestores, fortalecendo o vínculo com a cooperativa organizada pelo MST, a COOPERAR.

A *horta do Manu*, projeto piloto do programa Hortas Comunitárias, conta com uma horta-escola para ensinar técnicas de manejo agroecológico e plantio, além de dezesseis lotes cedidos pela prefeitura para os permissionários cultivarem produtos alimentícios. O projeto contempla 30 famílias que receberam o direito de uso da terra pela prefeitura. O acordo é cumprido com retorno para o poder público de 15% da produção colhida neste espaço, no qual a produção é destinada as instituições municipais, como escolas, restaurante comunitário e demais setores. Essas famílias recebem assistência técnica da COOPERAR e participam das capacitações realizadas na unidade de produção agroecológica, localizada na Fazenda Pública Joaquín Piñero.

O projeto *Hortas nas Escolas* desenvolve atividades nas escolas da rede municipal. O objetivo é sensibilizar as crianças, adolescentes e educadores/as para importância da produção e consumo de alimentos saudáveis. As oficinas realizadas nas escolas culminam em sua maioria na implantação de hortas, fomentando junto às crianças a realização de atividades de manutenção, plantio e colheita.

O convênio entre a prefeitura de Maricá e a cooperativa COOPERAR, vinculada ao MST começou em 2016, suas ações incentivam à segurança alimentar e nutricional através da implantação de unidades agroecológicas de produção de alimentos, doação de alimentos a escolas e hospitais municipais, formação e capacitação de crianças da rede municipal de ensino e de agricultores do município interessados.

Com o objetivo de incentivar a reforma agrária no município, a prefeitura de Maricá junto ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST desapropriou uma Fazenda localizada no Bairro Espreado. O trabalho foi realizado pela ECOSOL, SECAPPA e CODEMAR com o intuito de manter os princípios da produção de alimentos sem o uso de agrotóxicos. A referida área foi elevada ao título de Fazenda Pública, no qual primeiro recebeu o nome de fazenda Pública Ibiaci, e atualmente reconhecida como Fazenda Pública Joaquín Piñero em homenagem ao diligente do MST. Atualmente na fazenda existem diversos projetos de produção de alimentos agrícolas e marinhos, junto aos centros universitários e a COOPERAR, instalados na Fazenda.

A fazenda abrange outra unidade produtiva do agricultor Liberino dos Santos (conhecido como Nitinho), que produz alimentos de forma agroecológica aos seus 73 anos de idade, utilizando práticas como consórcio e associação entre plantas, cobertura vegetal,

adubação verde, uso de “plantas isca” para atração de inimigos naturais e escoamento sua produção de mandioca, quiabo, milho, banana de forma direta e na feira agroecológica do município que ocorre no primeiro sábado do mês.

O escoamento da produção agroecológica de alimentos produzidos pelos projetos das Hortas Comunitárias e pela Unidade de Produção Agroecológica é realizado junto a (SECAPPA), a partir de planejamento de distribuição, com doação semanal de alimentos, em sua maioria olerícolas como, couve, alface, rabanete, salsa, cebolinha, almeirão, cenoura, beterraba, entre outras e culturas anuais como mandioca, milho, feijão, batata doce e abóbora. Os alimentos em sua totalidade são destinados à rede pública municipal que abrange asilos, creches, hospital, escolas, dentre outras.

Em 2021, foi criada a Fábrica de Desidratados Édio Muniz, com o objetivo de incentivar a produção agrícola local, em que agricultores(as) associados ou não vendem diretamente sua produção para a fábrica, garantindo estabilidade de mercado. A fábrica processa mandioca e banana, oferecendo mandioca minimamente processada e congelada e banana desidratada às escolas e instituições públicas.

Há cinco anos, em 2019 no governo do atual prefeito Fabiano Taques Horta, foi implementado o programa *Passaporte Universitário*, com o objetivo de dirimir as desigualdades sociais por meio do acesso as diversas áreas do saber, ascensão ao mercado de trabalho e consequente mudança da situação educacional e econômica das famílias contempladas do município. O Passaporte Universitário faz parte de uma política pública de desenvolvimento social-econômico de Maricá, a partir da introdução de centros universitários no município.

A partir dessa política pública de fomento à ensino, pesquisa e extensão universitária no município de Maricá, houve o estreitamento do diálogo com pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), justificada pelo seu notório saber no âmbito da agroecologia e desenvolvimento tecnológico no setor agrícola para promoção da agricultura de base ecológica no município.

Dessa forma, estabeleceu-se o modelo jurídico de parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), baseado na lei de Inovação 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Dessa forma, foi celebrado o convênio para PDI - INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ com a UFRRJ, financiado pela Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR) e interveniado pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (FAPUR). A parceria conta ainda com a EMBRAPA AGROBIOLOGIA e PESAGRO-RIO.

De forma a movimentar o crescimento pós-royalties do petróleo, para o desenvolvimento sustentável das áreas de produção agrícola do município o convênio INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ prevê a difusão técnica da Agroecologia em sua totalidade no município; pela transferência tecnológica em agroecologia aos(as) agricultores(as), técnicos e demais atores sociais; desenvolvimento de atividades de produção e comercialização de alimentos agroecológicos, preservação do meio ambiente; assistência técnica e extensão rural; dentre a proposta de diagnóstico socioambiental, a fim de levantar dados de relevância (produção, comercialização, assistência técnica, economia solidária, saúde pública, turismo

rural, educação e políticas públicas), cujo objetivo refere-se às estratégias de incremento para políticas públicas de base agroecológica nos diferentes segmentos sociais.

A inovação do projeto consiste na introdução de variedades de valor econômico e nutricional agregados para as culturas de tomates especiais, batata doce de polpa e casca coloridas, feijões e arroz especiais, experimentação de pitaya e cana-de-açúcar com destinação à doação de propágulos, sementes e mudas para agricultores(as) vinculados ao projeto e em dias de difusão tecnológica para a população de Maricá.

Foi destinada uma área de cinco (05) hectares para implantação do Centro de Referência Tecnológica e Inovação Agroecológica (Horto da Agrobiodiversidade), na Fazenda Pública Joaquín Piñero em Maricá. Cujo objetivo é o estabelecimento de unidades experimentais agroecológicas, glebas de produção, e a estruturação de parte da fazenda para o desenvolvimento de técnicas e tecnologias voltadas ao manejo agroecológico de forma a servir como vitrine de policultivos em dias de campo, cursos, palestras e visitas guiada.

A contribuição do projeto INOVA para o município de Maricá refere-se ao aumento da segurança alimentar a diversificação da renda dos produtores(as) e incremento nutricional pelas variedades de alto valor nutritivo, associado a difusão tecnológica à população em eventos de extensão universitária com objetivo de estimular a troca de saberes e diálogos sobre agroecologia e desenvolvimento rural.

O objetivo deste trabalho é sistematizar a criação de um Centro de Referência Tecnológica e de Inovação em Agroecologia a partir de experiências vivenciadas pelo projeto INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ. Portanto, este documento referencia-se à metodologia de implantação do Horto da Agrobiodiversidade em Maricá com intuito de consulta base para próximos projetos de instalação de unidades de produção agroecológica.

As experiências apresentadas neste documento referem-se aos dados de produção agroecológica, no período de referência de dezembro de 2021 a dezembro de 2023, visto que o Horto da Agrobiodiversidade continua o desenvolvimento de técnicas e tecnologias agroecológicas, assim como suas atividades junto à comunidade maricaense. Os principais entraves, dificuldades e êxitos encontrados na prática de estruturação inicial do sistema agroecológico foram relatados com objetivo de prospecção de soluções e vias alternativas com foco na extensão rural.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Regulamentação da Produção Orgânica no Brasil

A lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, comumente conhecida como lei de orgânicos, revoga a produção, comercialização, fiscalização, aplicação de sanções, registro de insumos e adoção de medidas sanitárias e fitossanitárias que não comprometam a qualidade dos produtos orgânicos no Brasil. Dessa forma, considera-se essa data como o marco regulatório da agricultura orgânica. O Decreto nº 6.323/2007, regulamenta a lei, junto às instruções normativas elaborada em consonância com a rede de produção orgânica e demais atores sociais (Brasil, 2003).

O primeiro artigo da lei de orgânicos refere-se à definição da produção orgânica. Mecenas; Araújo (2021), interpretam o conceito com foco no mercado orgânico, no qual, estimula a agricultura baseada em tecnologias e produtos. Ao entendimento governamental, a regulamentação da produção orgânica torna-se oportunidade para políticas públicas direcionadas ao potencial brasileiro de agricultura orgânica: agricultores familiares segregados da agricultura química.

Após a lei de orgânicos, houve uma intensificação na produção de Instruções Normativas pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), com atenção às IN's (54/08, 64/08, 17/09, 18/09, 19/09, 50/09 e 46/11). A partir de 2022, as IN 46, de 06/10/2011 e IN 17, de 18/06/2014 cujo objetivo é estabelecer o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção, dispor a lista de substâncias e práticas permitidas para uso, foram substituídas pela Portaria 52, de 15 de março de 2021 (Mapa, 2021).

Em relação a portaria 52, houve mudanças em relação à adição da regulamentação para produção de sementes, mudas e cogumelos comestíveis na agricultura orgânica. Após 2022 será obrigatório adoção de medidas de proteção contra contaminação por unidades de produção vizinhas. Alterações referente a normatização da produção animal e beneficiamento do mel. Ainda assim, substâncias foram incluídas a lista (ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, carbonato de sódio, dióxido de cloro e o permanganato de potássio), e a proibição de comercialização de produtos como orgânicos no período da transição (Resende; Vidal, 2008).

No capítulo II da referida portaria, regulamenta a caracterização da unidade de produção orgânica, no qual há inclusão detalhada de como deve ser uma propriedade. De forma geral, busca-se o manejo da unidade de forma sistêmica considerando a função de cada indivíduo e suas interrelações com os demais componentes da propriedade. Além da proteção de fragmentos vegetais e mananciais deve ocorrer manutenção ou incremento da biodiversidade dos sistemas por meio de áreas de refúgio e técnicas como rotação de culturas, consórcios, faixas vegetadas, sistemas agroflorestais, incremento de espécies vegetais que favoreçam polinizadores e outros tipos de fauna benéfica (Mapa, 2021).

Ressalta-se na portaria 52 a manutenção e a recuperação de variedades locais, tradicionais ou crioulas, associado a materiais genéticos adaptados; Gestão de resíduos e sua destinação adequada; Integração da produção animal e vegetal; Manutenção da cobertura permanente do solo; Regeneração de áreas degradadas; Valorização de aspectos culturais e regionalização da produção e fundamentação da relação de trabalho nos direitos sociais.

De acordo com o Capítulo III da Portaria 52, que em síntese detalha a regulamentação e registro da produção. A unidade de produção orgânica deve registrar informações sobre aquisição, produção e uso de insumos; datas de plantio e colheita; produção, venda e saída de produtos e áreas ocupadas com culturas e criações. A partir de 2022, o período mínimo que tais informações precisam estar disponíveis à fiscalização passou de 5 para 3 anos (Mapa, 2021).

Em relação ao plano de manejo orgânico (PMO) a portaria 52, no capítulo IV mantém a necessidade deste documento associado à aprovação pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou Organização de Controle Social – (OCS) para obtenção da certificação. Dessa forma, houve a inclusão ao (PMO) de informações referente ao beneficiamento, armazenamento e transporte para produção de sementes e mudas; Plano de promoção à saúde animal; Detalhamento a respeito de instalações e equipamentos; estimativa

da produção Orgânica; Medidas de prevenção e mitigação de riscos em relação às fontes de contaminantes, sobre as áreas de produção não orgânicas para as orgânicas, principalmente em relação a: insumos não autorizados e qualidade da água. A partir de 2022, o (PMO) contemplará o manejo de animais de serviço, de seus produtos, subprodutos e dejetos sem fins de comercialização orgânica e detalhamento dos insumos utilizados nesses animais. Em relação aos animais de subsistência, companhia e outros deverá ser listado insumos utilizados e delimitação das áreas de circulação na unidade de produção e todas as alterações e atualizações do (PMO) deverão ser informadas as (OAC) ou (OCS) para aprovação.

Em relação a produção vegetal, a portaria 52 proíbe a utilização do sistema hidropônico para produção orgânica; o fornecimento de nitrogênio para fertilização do solo está limitado a aplicação na forma sólida; quanto ao manejo de pragas, no controle biológico, foi estabelecido o uso de machos esterilizados por radiação ionizante (Mapa, 2021).

A Instrução Normativa 007/99, aborda sobre os períodos mínimos de adaptação às normas técnicas de produção orgânica para desintoxicação de resíduos químicos: 12 meses para produção de hortaliças, culturas anuais e pastagens e 18 meses para culturas perenes. A primeira safra após esses períodos poderá ser considerada orgânica, e ampliados em função do resultado das análises e recomendações feitas pela entidade certificadora (Brasil, 1999).

2.2 Ecossistemas de Inovação no Brasil

O Brasil vem destacando-se à nível global em desenvolvimento tecnológico, com a importância da estruturação de uma política industrial e tecnológica para o desenvolvimento do país. Observa-se as políticas de ciência e tecnologia (C&T) desvinculadas das políticas econômicas e industriais, isso contribui para separação das atividades científicas próprias da pesquisa fundamental e as ligadas ao desenvolvimento dos processos produtivos das demandas de mercado, afetando nitidamente a geração e a difusão dos conhecimentos científicos-tecnológicos (Kruglianskas; Pereira, 2005).

Dessa forma foi implementada a Lei nº 10.973/2004, também conhecida como Lei de Inovação Tecnológica, considerada um marco legal fundamental para incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Promulgada em 2 de dezembro de 2004, a lei visa estimular a capacitação tecnológica nacional, o desenvolvimento industrial e a autonomia do país no quesito inovação (Brasil, 2004).

Os principais objetivos da lei de inovação estão relacionados ao estímulo à construção de ambientes de inovação, definindo diligências permissivos para criação de interfaces para pesquisa, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias no setor produtivo brasileiro, e a aproximação de entidades de pesquisa e iniciativa privada. Há a preocupação na geração de estímulos para participação de entidades públicas de pesquisa no processo de inovação. A lei também contempla a política de proteção intelectual das inovações e invenções, garantindo exclusividade aos seus criadores e incentivando o investimento em pesquisa (Brasil, 2004).

Os países com experiência de sucesso em políticas de inovação industrial que embasaram a criação da regulamentação brasileira foram a Coreia do Sul, França, EUA. Há época, a coreia do sul investia 2,5% de seu PIB em P&D e se destaca em países que exportam

produtos de alta tecnologia. A regulamentação francesa para inovação e pesquisa define estratégias para estimular os centros universitários que tem por objetivo facilitar a transferência de pesquisa financiada pelo setor público para a indústria e a criação de empresas inovadoras. Já os EUA, instituiu uma política de subsídios concedido pelo governo ao setor privado de forma a estimular pequenas empresas no investimento tecnológico (Kruglianskas; Pereira, 2005).

Instituições de ensino, pesquisa e extensão têm criado ambientes de inovação para promoção de projetos de PD&I como exemplo a Universidade Federal de Brasília (UnB) que possui Centros Integrados de Tecnologia e Inovação (CITI), núcleos de PD&I, Plataformas Tecnológicas e Laboratórios Colaborativos consolidados, capazes de gerar produtos e/ou processos inovadores em uma área específica do conhecimento, com financiamento majoritariamente externo à (UnB).

Assim como acordos de parceria em PD&I na Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), com a empresa local Hub Feira visando o desenvolvimento do Programa de difusão do conhecimento em Propriedade Intelectual, Inovação Tecnológica e Empreendedorismo na UFRB e com a empresa Maná Pecúária LTDA, para desenvolvimento de tecnologias e modelos para gestão racional da produção de forrageiras para produção de carne, mandioca e dos recursos naturais na agropecuária Fazenda Esperança (UFRB, 2023).¹

A política de inovação que vincula o conhecimento científico gerado nos centros de pesquisa e ensino aos interesses de mercado de empresas públicas ou privadas precisa ainda de regulamentação e difusão dos modelos jurídicos para formalização das parcerias de PD&I. Entretanto, são mecanismos que facilitam a criação dos ecossistemas de inovação com potencial de novos produtos, serviços e/ou processos (Kruglianskas; Pereira, 2005).

2.3 Extensão Rural Agroecológica

A extensão rural é um campo de conhecimento multidisciplinar que visa promover o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais através da educação não formal, da pesquisa participativa e da transferência de tecnologias. Seu papel é crucial para a modernização da agricultura, a diversificação da produção, a inclusão social e a preservação ambiental no meio rural (Ruas et al, 2003).

Desde os anos 60 a extensão rural institucionalizada no Brasil, vem sendo objeto de críticas, por utilizar modelos de intervenção extensionista baseado em pacotes tecnológicos da Revolução Verde. A percepção de prática autoritária de transferência tecnológica, não considera as diferentes realidades socioculturais, ambientais e econômicas no ambiente rural gerando subordinação e dependência dos(as) agricultores(as) que adotaram “novas” tecnologias e formas de manejos ao setor agroindustrial (Caporal; Dambrós, 2017).

A extensão rural pode ser definida como processo educativo e transformador cujo objetivo transcende a simples transferência de conhecimentos científicos e técnicos aos agricultores familiares, pois promove a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, fortalece as

¹ https://www1.ufrb.edu.br/coopc/images/documentos/ACORDOS_VIGENTES_-12-09-2023.pdf

organizações rurais, melhora a qualidade de vida das famílias rurais. De acordo com Freire (1983) a extensão deve ser educativa, e não de substituição de conhecimentos tradicionais, popular ou local, a extensão deve somar conhecimentos e abrir espaço para diálogos.

A extensão rural fundamenta-se em princípios que interagem com o diálogo e participação social, considerando a interdisciplinaridade, com visão holística acerca dos aspectos, sociais, econômicos e ambientais para desenvolvimento local pautada no compromisso com a justiça social e ambiental (Ruas et al, 2003).

A Extensão Rural Agroecológica surge como alternativa crítica aos modelos tradicionais de extensão rural, como proposta de um novo paradigma para desenvolvimento rural sustentável, baseada nos princípios da agroecologia, valoriza conhecimentos locais, a participação social, a agricultura familiar e a produção de alimentos saudáveis e livres de agrotóxicos (Caporal; Dambrós, 2017).

A Extensão Rural Agroecológica utiliza diversas metodologias como a pesquisa participativa que envolve a comunidade rural na definição de problemas, na coleta de dados e na análise de resultados, promovendo a autonomia e o empoderamento de agricultores(as) (Ruas et al, 2003). A educação popular, com técnica dialógica e participativas para facilitar o aprendizado e a construção de conhecimento coletivo, a assistência técnica em agroecologia, com orientações técnicas para a produção, comercialização e gestão da propriedade rural com enfoque ecológico e biodiverso. Difusão de conhecimento por meio dos intercâmbios de experiências com objetivo de formação, trocas de saberes e o desenvolvimento de habilidades entre grupos. Assim como a organização social, pelo apoio a criação e fortalecimento de organizações rurais, como cooperativas, associações e sindicatos com objetivos de fortalecimento dos circuitos curtos de comercialização e promoção de preços justos para os produtos agroecológico (Caporal; Dambrós, 2017).

2.4 Agrobiodiversidade

Leite, et al (2012) compreende o conceito da agrobiodiversidade ou biodiversidade agrícola como relações e interações oriundas do manejo da diversidade entre e dentro de espécies, associadas aos conhecimentos tradicionais e especificidades de múltiplos agroecossistemas, o entendimento de um recorte da biodiversidade.

A agrobiodiversidade é um conceito que vem ganhando proporção principalmente em políticas públicas de ordenamento a incremento além da biodiversidade alimentar e agrícola. O termo, agrobiodiversidade compreende as variedades de plantas cultivadas, animais domesticados, a diversidade de plantas e animais semidomesticados e silvestres utilizados no sistema indiretamente ou diretamente. As fibras têxtil, como linho e algodão, couro e lã também estão incluídos no conceito. A agrobiodiversidade relaciona-se ao bem-estar, seja pela estética visual e beleza cênica das paisagens agrícolas e suas identidades territoriais, o uso de plantas ornamentais que além de colorir o ambiente apresentam função de atração de polinizadores e insetos benéficos. Há relação direta com a promoção da saúde, seja pela diversidade de espécies e resgate de uso das plantas medicinais para tratamento de enfermidades pontuais (Santilli et al, 2015).

Machado & Filho (2014), defendem a antítese da agrobiodiversidade como a monocultura, e afirmam a dicotomia entre os termos biodiversidade e biodiversidade agrícola, uma vez que a discussão em relação ao tema biodiversidade implicitamente abarca a agrobiodiversidade, pois abrange relação orgânica e inorgânica entre espécies biológicas vegetais, animais e os solos. Dessa forma, ambientes agrobiodiversos interagem com os espaços de produção agrícola de espécies manejadas, os tratos animais, as plantas silvestres ou ervas espontâneas, parasitas, doenças, polinizadores, seres predadores e simbioses. Os autores afirmam a relação entre a agrobiodiversidade e manutenção da fertilidade dos solos através do incremento diversificado da matéria orgânica do solo (MOS), no qual 1g de MO é capaz de reter 3,67g de CO₂. Compreende-se, dessa forma, o papel integrado da agrobiodiversidade enquanto serviços ecossistêmicos.

A segurança alimentar e nutricional, o desenvolvimento rural sustentável, a inclusão social, o combate à fome e a miséria estão relacionados à conservação e ao uso dos recursos da agrobiodiversidade (LEITE et al, 2012); (SANTILLI et al, 2015) (MACHADO & FILHO, 2014).

Agricultores(as) de diversas regiões são mantenedores da agrobiodiversidade local por razões de sobrevivência, uma vez que fazem o melhoramento genético de novas variedades, a manutenção e resgate, mas somente se apresentar potencial de uso e benefícios às famílias agrícolas (LEITE et al, 2012). Dessa forma, a preservação da biodiversidade local será mantida apenas se houver razão e finalidade para determinada espécie, por isso a importância de estímulo ao melhoramento genético participativo (MGP) (SANTILLI et al, 2015).

Portanto, a agrobiodiversidade é a interação entre os sistemas de cultivo; espécies, variedades e raças; diversidade humana; e diversidade cultural. No qual, suas contribuições podem ser analisadas tanto no sistema produtivo quanto sua interferência na paisagem. Nesse sentido, a agrobiodiversidade interfere na produção nos processos de ciclagem de nutrientes, supressão de patógenos, controle de pragas e na nutrição humana. Na paisagem, os benefícios estão atrelados à conservação da água garantindo quantidade e qualidade mitigação das emissões de gases de efeito estufa, polinização e controle de pragas e conservação da biodiversidade, por meio da proteção dos ecossistemas florestais, através do efeito de borda (Uzêda et al, 2017).

2.5 Arranjos de Produção Agroecológica – Redesenho da Paisagem Agrícola

A partir do histórico de utilização da área, isto é, um compilado de informações acerca do local a ser instalados os cultivos vegetais e produção animal, realiza-se o redesenho da paisagem agrícola embasados em fundamentações e técnicas agroecológicas. Dessa forma é importante relacionar os recursos naturais disponíveis nas unidades de produção ao longo do tempo (Penteado, 2010). Quanto maior o nível de detalhamento das informações, maior a confiabilidade no processo de certificação.

Dessa forma, o redesenho e conseqüentemente o processo de certificação orgânica, em qualquer modalidade, se tornará facilitado mediante se o(a) agricultor(a) dispor de informações referente às análises de solo, mapeamento da área de produção, descrição de cultivos associado

ao manejo adotado, natureza dos insumos e suas respectivas quantidades e os métodos de controle de pragas e doenças (INT, 2017).

Recomenda-se ao planejamento de unidades de produção agroecológica o uso de técnicas adaptadas que favoreçam a manutenção da biodiversidade acima quanto abaixo do solo (Primavesi, 2016 (a)). Dessa forma, práticas como adubação verde, uso de plantas de cobertura, plantio direto (Souza et al, 2012); (Primavesi, 2016 (a)) corredores ecológicos e manejo das paisagens (Uzêda et al, 2017) com foco no incremento do habitat (Altieri, 2012), associado à estudos da interação alelopática entre plantas (Primavesi, 2017), são técnicas que auxiliam a sustentabilidade da produção agroecológica. O novo planejamento da paisagem agrícola deve considerar a manutenção dos recursos naturais da área.

A rotação de culturas é uma técnica de proteção dos solos, como a experiência positiva praticada em cerca de 30 mil ha na Argentina com rotações por quatro a cinco anos de trigo, milho, girassol, amendoim, soja e sorgo. Observa-se que a técnica aumenta a produtividade das lavouras; rompe ciclos e reduz a incidência de pragas e doenças; melhora a fertilidade dos solos e há redução nos custos de produção (Machado; Filho, 2014).

Sabe-se que a técnica de plantio direto incrementa uma série de benéficos ao solo, como proteção da erosão, compactação por “pé de arado”, redução de trabalho para plantio e controle da competição por plantas indicadoras, proteção contra radiação solar, redução da evaporação hídrica da superfície (Souza et al, 2012), tamponante da temperatura do solo, prolonga período da sementeira, redução da oxidação da matéria orgânica, além de incrementar a formação da glomalina, uma glicoproteína que mantém em torno de 30 a 40% do Carbono Orgânico (Corg.) do solo, assim como melhora a micro e macroporosidade do solo proporcionando condições basais, aeração, para vida no solo (Primavesi, 2002).

Há princípios a serem adotados para atingir resultados satisfatórios quanto a adoção da rotação culturas, isto é, na escolha das espécies considerar diferentes profundidades do sistema radicular, de forma que plantas de raízes profundas devam suceder às de raízes fasciculadas, com a finalidade de melhorar a estrutura do solo e sua drenagem. Assim como, a alternância de plantas com maior volume de biomassa radicular; a rotação de leguminosas, fixadoras de nitrogênio (N₂) com plantas consumidores; alternância no uso de espécies de outono e primavera. O princípio permanente da rotação diz respeito à decomposição e incremento de matéria orgânica no solo (Machado; Filho, 2014).

A sobressemeadura consiste em plantar pastagens anuais de inverno sobre a pastagem perene de verão ou o campo nativo. Com essa medida, a produção das forrageiras de inverno preenche o vazio criado pelas espécies de verão. Dessa forma as sementes pequenas podem ser plantadas à lanço, enquanto as grandes em máquinas, pela dificuldade de maquinário adaptado, realizando o manejo das épocas e estações de forma à redução pela competição de recursos com plantas indicadoras (“daninhas”), (Primavesi, 2016 (b)).

Alelopátia é um termo designado para estabelecer a relação antagônica entre os vegetais como resultado de diferentes exsudatos de fitotoxinas geralmente liberados pelo sistema radicular, considera-se que o efeito aleloquímico entre plantas pode ser positivo ou deletério. As exsudações inibitórias manifestam-se pela redução no desenvolvimento dos tecidos em

plantas, como inibição de germinação e desenvolvimento do sistema radicular, que são na verdade estratégias dos vegetais para sobrevivência (Primavesi, 2017). As espécies companheiras, isto é, que produzem efeitos aleloquímicos favoráveis à outras espécies são o milho com a batatinha, espinafre com morango, alho com ervilhaca, beterraba com couve e alface, cenoura com ervilha; e espécies antagônicas como por exemplo a couve com tomate e funcho com feijão branco e tomate (Machado; Filho, 2014).

Os efeitos da Alelopatia evidenciados pela deposição de cobertura morta sobre o solo após ciclo produtivo são redução da germinação, falta de vigor vegetativo podendo levar a morte das plantas, amarelamento ou cloroses das folhas, redução do perfilhamento e atrofia ou deformação das raízes (Primavesi, 2016 (b)).

Considerando o desenho da paisagem, as plantas vivem em comunidades vegetais, por essa razão, na prática, seja em sistemas de produção vegetal ou animal a ideia de manter árvores isoladas não faz sentido no princípio ecológico de paisagens. Prioriza-se a permanência de árvores e espécies arbustivas, espinhenta em bosques ou ilhas de vegetação intocáveis, de 3 a 5 m de diâmetro mínimo (Altieri, 2012); (Uzêda et al, 2017).

As plantas daninhas na agroecologia são observadas enquanto plantas indicadoras e apresentam diversas funções na dinâmica das paisagens, como manutenção da cobertura do solo e controle de erosão hídrica, incremento de matéria orgânica no solo e conseqüentemente, interferem na fertilidade dos solos, descompactação de solos, participação no controle de pragas e doenças, muitas dessas plantas são comestíveis pelo ser humano, apresentam potencial apícola e ação fitoterápica através dos princípios medicinais. (Primavesi, 2002). Há relação direta entre os aparecimentos destas plantas espontâneas e a presença de minerais no solo, isto é, indicam particularidades ambientais como o caso de ambientes de drenagem interna deficiente que nascem plantas adaptadas a estas condições, como por exemplo, *Paspalum plicatulum*, *Andropogonleucostachis*, *Axonopus aureus*. Solos calcícos apresentam tendência ao aparecimento de espécies como *Cynodon dactylon*, *Setaria pamiculifera*, já em solos ácidos ocorrem espontaneamente a *Paspalum virgatum*, *Setaria pobretiana*, samambaia e tiririca que também são indicadores de carência de magnésio (Primavesi, 2017).

Recomenda-se quando possível, deixar as plantas indicadores na paisagem até o período anterior à floração, pois seu surgimento espontâneo está atrelado à alguma função ecológica na paisagem, como o caso da guaxuma em que suas raízes pivotantes atuam na descompactação pontual dos solos, visto a dobra feita pelas raízes procurando espaço para desenvolver-se. Dessa forma, ao observar essa espécie em ocorrência natural indica-se a compactação dos solos, assim como espécies do gênero *Cynodon*, cujas raízes fasciculadas indicam a necessidade de proteção pela cobertura do solo contra efeitos de erosão hídrica ou eólica (Machado; Filho, 2014).

Expressões corriqueiras apontam que o manejo agroecológico, especialmente de espécies olerícolas são menos produtivas quando comparado ao manejo convencional. Entretanto, dados científicos comprovam valores de produção maiores por unidades de área e produção contínua no mesmo espaço físico (Cardoso e Fávero, 2018).

À introdução de hortaliças em uma área recomenda-se roçar a vegetação natural, levantar canteiros, manejar a vegetação nativa de forma a incremento de matéria orgânica e alimentar microrganismos benéficos ao sistema. Em áreas dominadas por ciperáceas e outras

recomenda-se a cobertura do solo com palhada e resíduos vegetais de outras culturas ou fazer a semeadura com mucuna em espaçamento adensado de forma a fechar e cobrir o solo, realizando um papel de sufocar a plantas indicadoras e evitar sua germinação. Na cobertura morta da mucuna pode-se introduzir culturas de porte alto como por exemplo, quiabo, berinjela, pimentão, mandioca. Recomenda-se o uso de leguminosas para cobertura do solo, principalmente pelos benefícios apresentados, como a fixação biológica de nitrogênio (Machado; Filho, 2014).

As espécies devem ser adaptadas à região e à época do ano, recomenda-se cautela quanto a adoção de híbridos em sistemas de produção agroecológicos, pois há frequente perda de características fundamentais como resistência a doenças e pragas, sabor e valor nutricional. A adoção de híbrido compromete o equilíbrio do sistema e suas sementes não são viáveis, gerando dependência de aquisição de sementes a cada ciclo produtivo (Primavesi, 2016 (b)).

Sistemas de policultivos, isto é, combinações de diferentes espécies em mesma unidade de área, também chamados de consórcios, são práticas adotadas em muitas regiões do mundo. O referido desenho agrícola evidencia benefício quando comparado com sistemas de monocultura ou culturas solteiras, quanto à produtividade vegetal, sendo esta superior ou equivalente aos cultivos convencionais (Altieri, 2012).

As possibilidades quanto ao arranjo de policultivos podem ser das mais variadas combinações; de espécies anuais com anuais, anuais com perenes; ou perenes com perenes. Cereais podem ser cultivados com leguminosas, raízes e tuberosas em consórcio com árvores frutíferas. Quanto ao desenho espacial podem ser cultivados em simples combinação entre duas espécies em fileiras alternadas, até consórcios de doze (12) espécies misturadas, em diferentes formatos, como o caso de faixas de cultivos e distribuição circular como o caso de arranjos produtivos em mandalas. As culturas podem ser plantadas na mesma época, ou sequenciais promovendo colheitas simultâneas ou escalonadas, a depender do objetivo e oferta comercial de preços de mercado (Altieri, 2012); (Cardoso e Fávero, 2018). Dados relevantes apontam que na década de 80, mais de 40% da mandioca, 60% do milho e 80% do feijão produzido em áreas tropicais são cultivados sob regime de consórcio entre si ou com outras culturas (Machado; Filho, 2014).

Sabe-se que a adoção de arranjos produtivos em policultivos promovem diversos benefícios às funções ecológicas quanto à diversificação da paisagem, potencial no controle de plantas invasoras e manejo fitossanitário, conservação do solo e da água, incremento da fertilidade dos solos, como também no aumento da eficiência quanto ao uso de terra, que a depender da espécie pode apresentar redução na produção individual de cada espécie pela competição com a cultura associada, contudo no balanço geral de produção, arranjos em policultivos promovem maior produção total por unidade de área quando comparada ao monocultivo, como o caso do consórcio estabelecido entre Guandu e sorgo, com resultados que atingem valores de produção total em cerca de 62% maiores que cultivos solteiros (Altieri, 2012).

Em relação à lucratividade, experimentos de consórcios entre mandioca e feijão realizados na Colômbia apontaram a necessidade de mais mão de obra nos policultivos do que em mandioca solteira, porém a renda líquida é maior no consórcio entre as culturas. Na

Inglaterra, a combinação entre couve de bruxelas e repolho forneceu menor custo com insumos por unidade produzida quando comparado à monocultura das espécies em questão (Machado; Filho, 2014).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Propostas Metodológicas do Horto da Agrobiodiversidade

Nesta seção foi descrito as etapas de operacionalização do projeto, destacando a articulação entre suas ações executivas e as ações de extensão universitária, assim como acompanhamento das atividades. Por essa razão foi proposto uma série metodológica para servir de referência à estruturação de outros projetos de unidade de produção agroecológica. De forma a sistematização das experiências (Caporal; Dambrós, 2017) do Horto da Agrobiodiversidade como registro dos conhecimentos gerados para o município de Maricá, tanto para socialização e futuras avaliações quanto ao monitoramento das atividades propostas. Como também, mais uma fonte de subsídios técnicos ao desenvolvimento da extensão rural agroecológica.

3.1.1 Proposta Metodológica para Celebração de Convênio de PD&I

Anterior à celebração do convênio para PD&I, reuniões são realizadas entre o órgão financiador, a instituição de pesquisa e a fundação gestora dos recursos financeiros para estreitamento do diálogo, prospecção de demandas e objetivos. A seguir, a instituição de pesquisa apresenta a proposta de convênio contendo metas, objetivos a serem alcançados, metodologia de trabalho, cronogramas de entregas, referencial teórico embasado na expertise da instituição no assunto, impacto esperado pelo projeto, matriz de risco e plano de trabalho contendo cronograma de desembolso de acordo com o planejamento de atividades. Esses documentos devem conter anuência do órgão administrador dos recursos financeiros, que fará a interveniência. Após ajustes e análise documental acerca de desimpedimentos fiscais das instituições ocorre a celebração do convênio com a assinatura entre as tripartes representadas. A modalidade de convênio estabelecida encaixa-se em parte na regulamentação de inexigibilidade de contratos e convênios.

No caso do INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ, o convênio foi firmado entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), financiado pela Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR), intermediado pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (FAPUR), órgão responsável pela administração financeira. Recomenda-se equipe técnica multidisciplinar especializada em lei de inovação e execução de projetos de PD&I, visto regulamentação própria e específica para projetos com cunho de desenvolvimento tecnológico e inovação. Equipes não especializadas podem atrasar a condução do projeto refletindo negativamente no prazo previsto das entregas.

Por essa razão, o INOVA foi subdividido em etapas e metas para fomentar o desenvolvimento da agroecologia de Maricá. A etapa um (01) corresponde ao diagnóstico

realizado sobre produção, comercialização e consumo de alimentos orgânicos e agroecológicos no município de Maricá, mapeamento de produtos, processos e serviços. A etapa dois (02) corresponde a implantação das ações de agroecologia no município, a instalação do Horto da Agrobiodiversidade e Produção Agroecológica. Ao cumprimento das etapas a equipe de coordenação dividiu as seguintes metas: Meta 1: Diagnóstico sobre produção, comercialização e consumo de alimentos Agroecológicos, subdividida em sete (07) eixos temáticos; Eixo 01: **Produção, comercialização e consumo de alimentos orgânicos e agroecológicos (agriculturas e criação de animais)**; Eixo 02: **Organização social, organização do trabalho e economia solidária**; Eixo 03: **Assistência técnica para a produção, processamento e beneficiamento de alimentos (ATER)**; Eixo 04: **Saúde, ambiente, sustentabilidade e Agroecologia**; Eixo 05: **Turismo rural e de base comunitária e agroecológica**; Eixo 06: **Educação, formação e agroecologia (Ensino, Pesquisa e Extensão)**; Eixo 07: **Dimensão institucional da política pública do município em agroecologia e inovação.**

O diagnóstico tem função complementar de forma a sistematizar as informações acerca do perfil das ações de agroecologia em desenvolvimento no município, no qual ao final foi entregue documento à CODEMAR com a devida estratégia acerca do levantamento realizado por cada eixo temático, de forma a estimular a condução de políticas públicas em agroecologia no município de Maricá.

De forma a atender a etapa dois (02) quanto a implantação das ações de agroecologia foi elaborado a Meta 02 que corresponde a Criação do Centro de Referência Tecnológica em Agroecologia (Horto da Agrobiodiversidade) e a Meta 04 cujo objetivo é o desenvolvimento de experimentações agroecológicas no Horto da Agrobiodiversidade, especialmente adaptação de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e avaliação de pitaya (*Selenicereus undatus*) sob diferentes tipos de condução do pomar, uma unidade experimental utilizando mourões de eucalipto tratado, método tradicional, e outra unidade experimental utilizando a gliricidia (*Gliricidia sepium*) para toturamento e desenvolvimento da pitaya. De forma o desenvolvimento de ambas as metas foi selecionado equipe de trabalho composta por engenheiros (as) agrônomos (as), conforme Anexo 01.

3.1.2 Proposta Metodológica para o Horto da Agrobiodiversidade

A equipe de coordenação do Horto da Agrobiodiversidade fundamentou sua proposta de convênio para criação e implantação do Centro de Referência Tecnológica e de Inovação Agroecológica em Maricá adaptando-se a metodologia participativa de desenvolvimento rural chamada Unidades de Experimentações.

A metodologia de Unidades de Experimentações consiste em estruturar um espaço comum com a finalidade de agricultores(as) construir ou reconstruir conhecimentos e práticas que fundamentam uma tecnologia (Ruas et al, 2006). Dessa forma, foi pensado o Horto da Agrobiodiversidade, local onde as pessoas possam visitar e avaliar os resultados ambientais, sociais e econômicos a partir das experiências vivenciadas *in loco* e reproduzi-las em suas unidades de produção. O quesito inovação do projeto está no incremento de variedades de valor nutricional e comercial agregado para o município de Maricá, assim como difusão de técnicas ecológicas como adubação verde, rotação de culturas, diversificação de cultivos, associação de culturas e demais práticas fundamentais para transição agroecológica (Aquino; Assis, 2005).

3.1.2 Proposta Metodológica para Operacionalização do Plano de Trabalho

Após a celebração, reuniões internas entre a coordenação do projeto devem ocorrer a fim de alinhamento das primeiras ações para iniciar a contratação de profissionais de fomento à inovação, conforme previsão no plano de trabalho. Para a condução do INOVA, especificamente para a área do Horto da Agrobiodiversidade foi elaborado edital de residência agrônômica junto à UFRRJ. Foram selecionados três (03) residentes para execução das atividades de campo. Um (01) agrônomo responsável pela produção de mudas nas estufas de propagação de plantas da UFRRJ, junto de sete (07) estagiários para execução das atividades previstas. As duas (02) residentes, engenheiras agrônomas, selecionadas pelo processo seletivo foram designadas para estruturação inicial do Centro de Referência Tecnológica e Inovação em Agroecologia de Maricá (Horto da Agrobiodiversidade).

A área destinada à implantação do Horto da Agrobiodiversidade pertence à prefeitura de Maricá, no qual foi firmado um acordo de cooperação, à época, para uso de 05 hectares (ha) na Fazenda Pública Joaquín Piñero entre Prefeitura e CODEMAR (órgão financiador). Posterior a designação da área destinada a implantação do referido Centro de Referência em Agroecologia, foi feita uma visita técnica com os agrônomos residentes do programa para reconhecimento da área e apresentação do plano de trabalho proposto pela equipe de coordenação do Horto da Agrobiodiversidade.

As demandas, de acordo com alinhamento entre a alta gestão de coordenação do INOVA junto à CODEMAR foi repassada às agrônomas, equipe executora das ações na Fazenda, que apresentavam toda sexta-feira o planejamento diário das atividades a serem executadas na próxima semana. Na segunda-feira encaminhava-se, via e-mail, aos coordenadores do INOVA um relatório técnico e fotográfico contendo as atividades realizadas na semana anterior junto do balanço entre o cronograma previsto e as ações executadas, de modo ao monitoramento da condução das atividades. Reuniões semanais foram realizadas entre a equipe de coordenação

do Horto da Agrobiodiversidade e equipe de execução em campo para condução das atividades e alinhamento do planejamento estratégico para implantação do Horto.

As ações foram planejadas de acordo com a prioridade das demandas apresentadas pela coordenação associado à disponibilidade de maquinário, equipamentos, recursos e previsão climática para semana. Atividades previstas e não concluídas na semana por quaisquer imprevistos, foram transferidas automaticamente para próxima semana.

As operações de estruturação inicial da área do Horto da Agrobiodiversidade, como limpeza de curso d'água, abertura de ruas internas, abertura da bacia de drenagem, e podas de árvores para delimitação das glebas de cultivo foram executadas mediante à contrato interno de empresa especializada com a CODEMAR, a qual disponibilizou uma retroescavadeira e operador, contando também com auxílio do maquinário da Autarquia de Serviços de Obras de Maricá (SOMAR) para podas de árvores e corte da gramínea, e trator agrícola da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento de Maricá (SECAPPA) para preparo de glebas de cultivo. Uma vez que maquinários agrícolas não foram previstos no plano de trabalho, pois a Secretaria de Agricultura do município estabeleceu relação de parceria junto a celebração do projeto INOVA. Entretanto, a disponibilidade de maquinário não era exclusiva ao projeto, apresentando outras demandas a serem executadas no município, fato este que interferiu no cronograma de execução somado a manutenção e conserto dos maquinários que constantemente encontravam-se danificados em virtude dos serviços pesados de estruturação inicial do Horto da Agrobiodiversidade.

Após o período inicial de estruturação do Horto, foi contratada uma (01) engenheira agrônoma CLT e dois (02) trabalhadores de campo CLT para atividades de plantio, manejo e operacionalização do Horto junto aos dois (02) residentes do programa de residência universitária.

3.1.3 Proposta Metodológica para Identificação da Aptidão da Unidade de Produção

O georreferenciamento, isto é, definir a forma, dimensão e localização de uma área, por meio de métodos do levantamento topográfico, no qual utiliza coordenadas geográficas de uma área em um sistema de referência, foi iniciado no dia 09 de fevereiro de 2022. O levantamento de dados ocorreu por meio do equipamento RTK combinado à aerofotometria, (Figura 1), no qual traçou-se o plano de voo do drone para identificar o limite da fazenda, assim como a contribuição das áreas de mata, pastagens e curso d'água para posterior plotagem georreferenciadas à campo de glebas de cultivo e das ruas internas (Figura 2).

O georreferenciamento em área total, demarcação de glebas de cultivo, das ruas internas e levantamento planialtimétrico foi feito mediante contratação de serviço terceirizado da empresa *Geosig Engenharia Ltda* previsto no plano de trabalho aprovado. Esse levantamento inicial torna-se fundamental para planejamento estratégico e obtenção de produtos de referência técnica acerca da área do projeto.



Figura 1. Equipamento topográfico RTK associado ao Drone para levantamento topográfico e aerofotometria.



Figura 2. Georreferenciamento à campo de glebas de cultivo e arruamento interno das áreas do Horto da Biodiversidade.

A partir dos dados topográficos pode-se obter as cotas do terreno, delimitando pontos de armazenamento de água e distribuição das linhas principais e secundárias de irrigação sobre as glebas de cultivo (Figura 3).

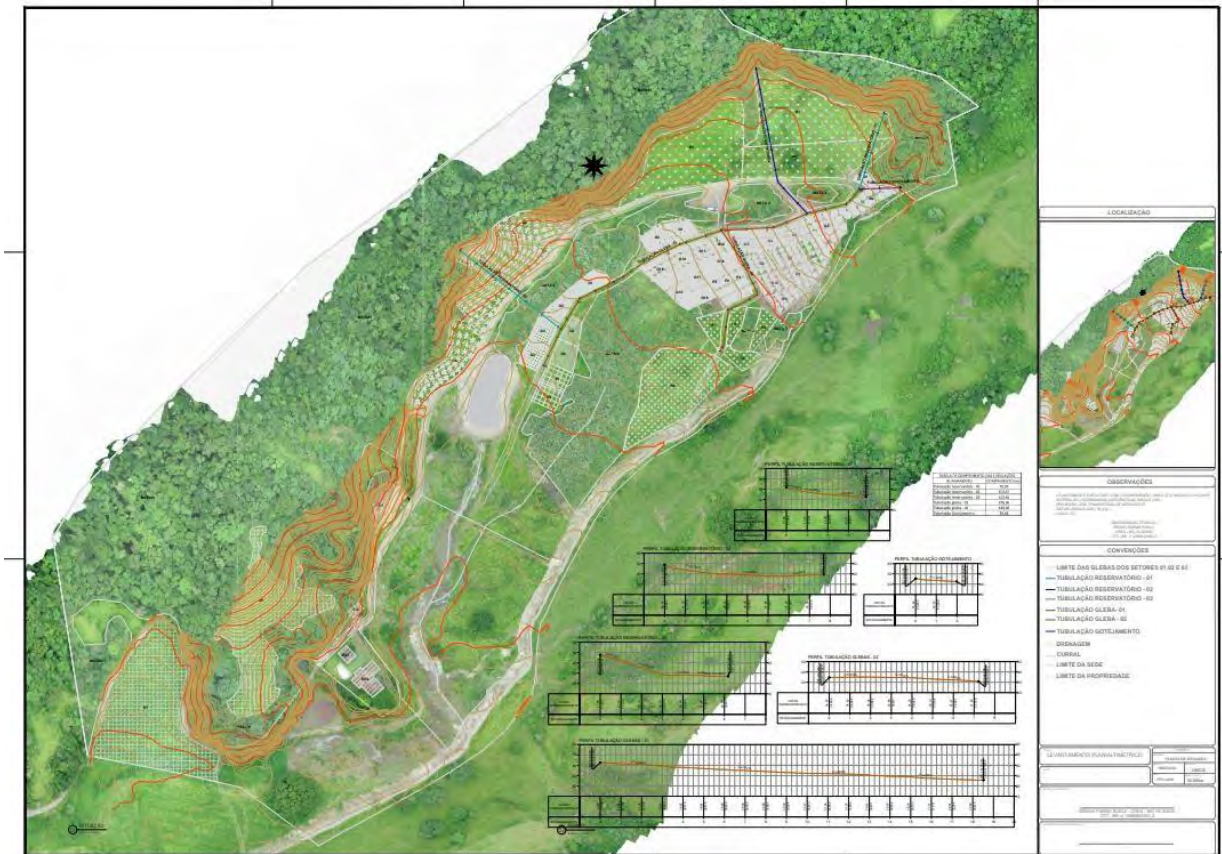


Figura 3. Mapa de tubulações a partir de diferença de cotas altimétricas do terreno, elaborado pelo técnico responsável da GeoSig MG, Bruno Pavati, idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.

Por meio do levantamento topográfico obteve-se mapas com os segmentos de tubulações próprias para a irrigação dos cultivos (Figura 3), imagem aérea de alta resolução, em terceira dimensão (Figura 4), mapa de zoneamento do terreno com a delimitação das glebas de cultivo (Figura 5).



Figura 4. Imagem tridimensional de parte da Fazenda Pública Joaquín Piñero – Horto da Biodiversidade

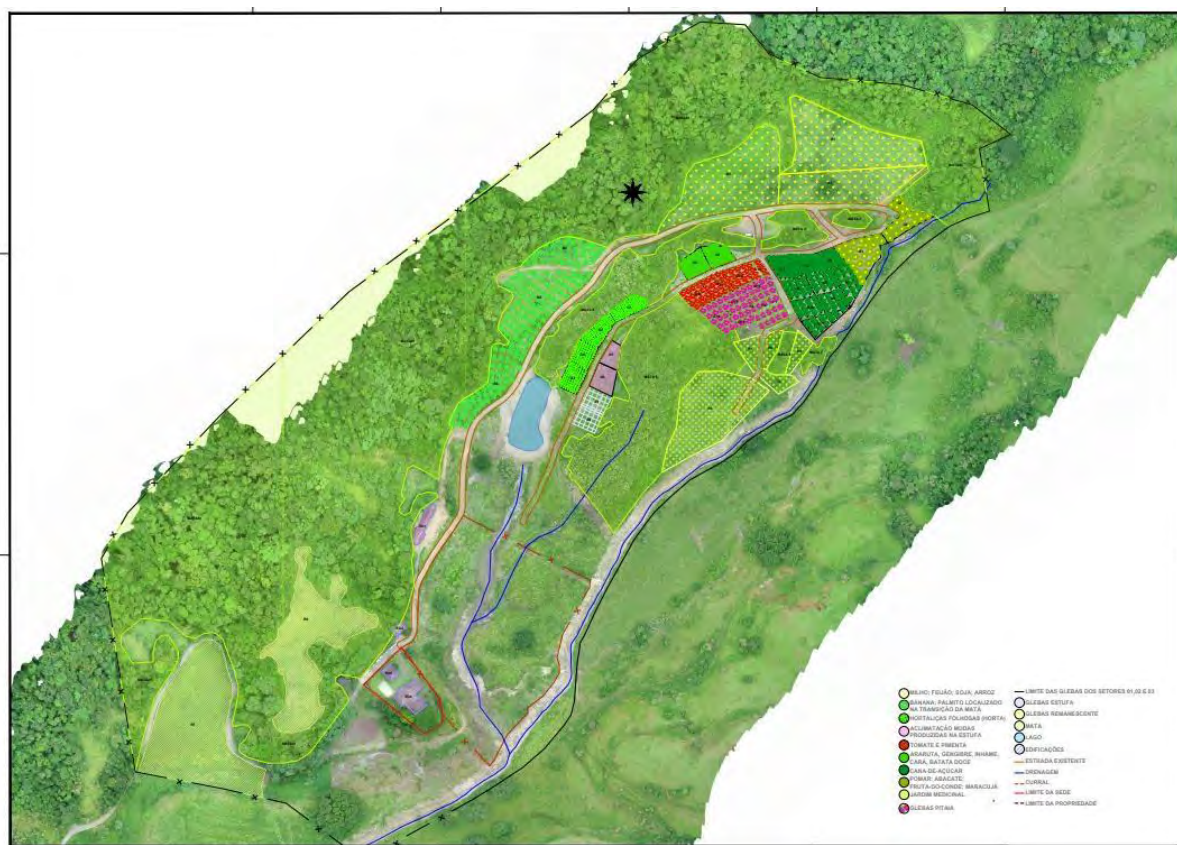


Figura 5. Área do Horto da Biodiversidade com delimitações das glebas de cultivo de área aproximada em 500m². Idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.

A análise de solo inicial foi feita no segundo semestre de 2021, seguindo parâmetros de coleta recomendados por (Santos et al, 2015). O perfil de solo foi aberto a um (1,0) m de profundidade para acompanhar a evolução e identificação dos solos presentes nas áreas de cultivo.

Dessa forma foram coletadas amostras em seis (06) glebas subdivididas de acordo com a variação planialtimétrica e a cobertura do solo. Em cada um desses seis (06) pontos reuniu-se amostras compostas transformando-as em simples que foram enviadas ao laboratório para análises quanto a granulometria (Figura 6) e fertilidade (Figura 7). As amostras 1 e 2 foram coletadas nas áreas de pastagem de várzea, presente na borda do fragmento de Maricá (*Mimosa bimucronata*), na profundidade de 0 a 20cm e de 20 a 40cm (Figura 8).



Figura 6. Análise granulométrica de amostras de solo da área do Horto da Agrobiodiversidade

As amostras 3 e 4 tiveram como referência a árvore Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), ressaltando-se na paisagem constituída predominantemente por brachiaria. Já as amostras 5 e 6 referem-se as áreas de cota superior, localizadas acima da árvore de referência.



Figura 7. Resultado da análise de fertilidade em amostras de solos coletadas no Horto da Agrobiodiversidade.



Figura 8. Coleta de solos realizada de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade nas glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade.

Ao receber o resultado da análise de solo, observa-se o método de extração, principalmente para pH, Fósforo (P), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), H+Al, recomenda-se avaliar a saturação de bases (V%) e a Capacidade de Troca Catiônica (CTC) (Penteado, 2019). No qual a CTC, corresponde à soma das bases: Ca; Mg; K e Na. Dessa forma, quando o valor da soma das bases é baixo, há necessidade de correção dos solos pela adição de calcário, com o objetivo de elevar a saturação em bases (V%). Teores médios de saturação em bases suficientes à maioria das culturas está entre a faixa de 55 a 70%, conforme verificado na análise inicial do solo do Horto, para as amostras realizadas em 20 e 40 cm de profundidade, variam entre 51 e 60%.

De modo geral, a relação entre teores de Ca e Mg no solo, em cmolc/dm^3 , deve encontrar-se no intervalo de 1:1 e no máximo de 10:1, observado o teor mínimo de 0,5 $\text{cmol c}/\text{dm}^3$ de Mg. A conversão de dmol/dm^3 para cmol/dm^3 ocorre pela divisão por 10. (Freire et al, 2013). De forma prática, pode-se transformar os valores de Ca e Mg para kg/ha . Considerando o número atômico, a valência do elemento e profundidade da coleta (20cm), obtêm-se por expressões matemáticas, fatores de multiplicação que são iguais à 400^2 e 240^3 para Ca e Mg, respectivamente (Cardoso; Fávero, 2018). Dessa forma, pela análise inicial de fertilidade a amostra 01 contém 85,60 kg/ha de Ca disponíveis na solução do solo, distribuídos nos primeiros 20cm de profundidade, e 25,44 kg/ha de Mg na mesma profundidade.

² Considerando o número atômico do Ca= 40; valência =2 (duas cargas positivas), 1 $\text{cmol}/\text{dm}^3=20 \text{cg}/\text{dm}^3= 200 \text{mg}/\text{dm}^3=200 \text{ppm}$. Para 1 ha, considerando a densidade do solo= 1 e 20 cm de profundidade, 1 $\text{ppm}=2 \text{kg}$. Logo, 200 $\text{ppm} = 400 \text{kg}/\text{há}$. (Cardoso; Fávero, 2018).

³ Considerando o número atômico do Mg =24; valência =2 (duas cargas positivas), 1 $\text{cmol}/\text{dm}^3 = 12 \text{cg}/\text{dm}^3 = 120 \text{mg}/\text{dm}^3 = 120 \text{ppm}$. Para 1 ha, considerando a densidade do solo= 1 e 20 cm de profundidade, 1 $\text{ppm}=2 \text{kg}$ Logo, 120 $\text{ppm} = 240 \text{kg}/\text{há}$ (Cardoso; Fávero, 2018).

A CTC de um solo, isto é, a soma das bases (Cálcio, Magnésio, Potássio e Sódio) está relacionado a soma matemática da quantidade de elementos com carga positiva presente na solução do solo que estarão ligados (adsorvidos) às cargas negativas presentes na argila. Associado a CTC, as análises de solo dispõem de resultados quanto à soma do H + Al, a capacidade tampão do solo, isto é, o potencial a ser neutralizado pela correção do solo. Portanto, a CTC é representada pelo calcula da soma das bases mais sua capacidade tampão. A CTC está ligada a textura dos solos, os mais arenosos apresentam menor CTC, enquanto mais argilosos tendem à maiores valores de CTC. De forma natural, solos arenosos apresentam menor concentração de cátions (Ca, Mg e K) que são elementos fundamentais à nutrição das plantas (Freire et al, 2013)

Em relação à MO, observa-se que para as amostras 01,02,03,04,05, e 06 seu valor correspondente equivale à 3,4%, 1,2%, 2,2%, 2,9%, 2,8% e 2,4%, respectivamente. Pesquisas recentes sobre manejo orgânico/agroecológico afirmam que solos com elevado teor de matéria orgânica (5% MO), a saturação de bases (v%) pode ser menor, até 50%, sem que seja afetado à produtividade das lavouras, pois a MOS promoverá maior troca catiônica (Penteado, 2019).

Recomenda-se nos solos tropicais elevar a matéria orgânica à pelo menos 4 a 5% (MO), visto que os valores comumente encontrados nas análises de solo entre 1,0 e 2,5 %, são abaixo de 2,5% indicam que os microrganismos estão famintos (Primavesi, 2002). Contudo, a mesma autora expressa a realidade das análises de rotina na tomada de decisão quanto ao manejo orgânico/agroecológico. Uma vez que as análises somente identificam a quantidade de carbono presente no solo, e não indicam efeito algum sobre as propriedades físicas, muito menos retrata a dinâmica da matéria orgânica e suas substâncias associadas.

Na (Tabela 01) foi organizado os valores médios de referência para interpretação dos resultados da análise de solo, obtenção de parâmetros técnicos que servem como base para o manejo dos solos de forma agroecológica/orgânica.

Tabela 1. Valores médios de referência para interpretação de análises de solo. (BRAZÃO & SILVA, 2018); (FREIRE et al, 2013).

Nível	pH	cmolc./dm ³				mg/dm ³		
		Nível	Cálcio (Ca) ¹	Magnésio (Mg) ¹	Alumínio (Al) ¹	Potássio (K) ²	Fósforo (P) ²	Potássio (k) ²
Extrem. ácido	< 4,4	Baixo	< 1,5	< 0,5	<0,3	< 0,0	<10	<45
Fortem. Ácido	4,4 a 5,3	Médio	1,6 – 4,5	0,5 - 15	0,3 – 1,0	0,10 – 0,30	11-20	46-90
Moder. ácido	5,4 a 6,5	Alto	>4,5	>1,5	>1,0	0,31-0,60	21-30	91-135
Neutro	6,6 a 7,3	Muito Alto	-	-	-	>0,60	>30	>135
Moder. alcalino	7,4 a 8,3							

**Fortem. al-
calino** > 8,3

¹extrator KCI 1N. ²Extrator Mechlich-1

A partir das informações técnicas e a observação da dinâmica da paisagem nas glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade, foi feita a interpolação dos dados planialtimétricos com as análises iniciais do solo. De forma que as cotas mais baixas do terreno foram destinadas às culturas de maior exigência hídrica, visto a dinâmica da microbacia de drenagem nesta área. As estufas, alocadas em gleba de menor interferência de relevo, isto é, local plano e protegido pelo cordão de vegetação arbóreo de Maricás (*Mimosa bimucronata*) que assumiram função de quebra-vento para as estufas. A cota mais baixa do terreno com solos de baixa drenagem, foi direcionada à construção do lago como consequente preservação e manutenção do recurso hídrico e ornamentação do Horto da Agrobiodiversidade. O planejamento da irrigação, feito a partir do mapa de altimetria, planejado de forma a aproveitar a topografia do terreno para irrigação por gravidade. O container para guardar materiais e ferramentas foi alocado na porteira de entrada das glebas de produção visando proximidade com área de manejo, abrigo de ventos pela cobertura vegetal ao redor e nivelamento do terreno.

3.1.4 Proposta Metodológica para atividades de Extensão Universitária

Os eventos como dias de campo, oficinas e ou palestras ocorrem mediante planejamento estratégico coincidindo com o período de colheita das culturas, época de preparo de solo nas glebas de produção, datas comemorativas, ou determinada prática de manejo a ser realizado, como época de polinização das pitayas, por exemplo. Dessa forma, após o plantio das culturas prevista na proposta de convênio, foi elaborado um calendário de eventos de extensão universitária para o período de seis (06) meses, aprovado previamente entre INOVA e CODEMAR enviado por ofício de comunicação direta entre conveniente e conveniada. Este calendário de eventos é atualizado a cada seis (06) meses, produzindo dois (02) calendários por ano, priorizando pelo menos um (01) evento por mês, realizado aos finais de semana.

Os (As) ministrantes(as) convidados pela equipe de coordenação do INOVA são geralmente docentes ou técnicos de inovação da UFRRJ com expertise na temática do evento de forma a garantir eficiente troca de saberes entre os participantes e aproximação do ambiente acadêmico, no qual há a preocupação na difusão dos resultados das pesquisas científicas para ocorrerem de forma simples, com clareza e sempre que possível com demonstrações práticas do conceito teórico.

A metodologia utilizada para difusão dos conhecimentos é responsabilidade do(a) ministrante convidado(a), entretanto como forma de padronização dos eventos do Horto da Agrobiodiversidade, a sequência temporal para eventos de duração de quatro (04) horas segue a ordem: chegada dos participantes na sede da Fazenda às 08h da manhã, meia hora para degustação da mesa da partilha de alimentos e recepção de boas-vindas, preparado pela equipe do Horto; abertura do evento às 08:30h, onde são dispostas as cadeiras e mesas de apoio para explanação de conceitos teóricos até às 10:00h, no qual ocorre uma pausa de meia hora para o Café com Prosa do INOVA (adaptado de Biazoti et al, 2017), com retorno às 10:30h para realização de atividades práticas com os participantes, geralmente nas glebas de produção do

Horto para demonstração dos conceitos teóricos difundidos, finalizando o evento entre 12:00 à 12:30h.

Em eventos com duração de oito (08h) por dia, segue-se a mesma sequência metodológica descrita acima, porém a parte prática é transferida para o período vespertino. Nesses eventos, a equipe do Horto oferta o almoço aos participantes de forma a estreitar os laços com a comunidade por meio da partilha do alimento. O evento finaliza entre 16:30h e 17:00h.

A metodologia base utilizada na parte prática dos eventos, tanto de curta quanto de longa duração é a Caminhada (Ruas et al, 2006), que consiste em percorrer determinada gleba de produção com objetivo de identificar e discutir as diversas percepções das características espaciais, do agroecossistema, da cultura e do manejo adotado. Há a preocupação de incentivar a postura investigativa dos participantes, por meio de perguntas, interações criativas que estimulem o diálogo e a troca de experiências.

Recomenda-se atenção às acomodações e infraestruturas fornecidas, dessa forma monta-se no campo de produção do Horto tendas de cobertura solar com cadeiras, mesas de apoio e isopor para fornecimento de garrafas d'água refrigerada aos participantes. O mesmo no preparo das comidas, havendo preocupação em atendimento à restrições e hábitos alimentares específicos, como intolerância à lactose, glúten, veganos e vegetarianos. Para tanto, prioriza-se o fornecimento de alimentos produzidos no próprio Horto, como mandioca, batata-doce, feijão e frutas associados a demais produtos alimentícios adquiridos.

A equipe do Horto, organiza o salão na sede da Fazenda e no campo de produção seguindo a metodologia de estruturação de Instalações Artístico Pedagógicas (IAP) (Biazoti et al, 2017), com o objetivo de proporcionar aos participantes o aprendizado através da construção de um espaço artístico-educativo, construída com elementos visuais, aromas, sabores que facilitam a troca de saberes e percepções sobre as experiências vivenciadas. De forma a dinamizar a interação, a ideia base consiste na construção de cenários com elementos básicos que retratam a temática do evento e estimulam o ambiente de interação. Os elementos mais utilizados são plantas como representação didática do evento, bandejas de mudas, vasos com plantas, sementes relacionadas à temática do dia, banners, material didático, ferramentas, ornamentação das mesas destinadas à alimentação e mostruário de produtos do INOVA.

3.1.5 Proposta Metodológica para Visitas Guiadas na área do Projeto

À medida que o Horto da Agrobiodiversidade ganhou visibilidade municipal e regional, ocorreram muitas solicitações de escolas e grupos com intuito de realizar visitas técnicas nas glebas de produção. De forma a padronizar os arquivos, solicita-se que os interessados em visitar o Horto enviem um ofício ao endereço de e-mail do INOVA para formalizar o pedido. Conforme disponibilidade da equipe de engenheiros agrônomos permanentes no Horto para realizar a visita que ocorre de acordo com o público esperado e o objetivo registrado na formalização. Em grupos grandes, ou com crianças das escolas municipais, os visitantes são divididos em grupos de no máximo 15 pessoas/10 crianças por guia. Na chegada ocorre a recepção na sede da Fazenda, interação de boas-vindas, conhecimento prévio dos visitantes, entrega de folder e demais produções técnicas e em seguida são conduzidos às glebas de cultivo.

A metodologia utilizada nas visitas refere-se a ecologia de saberes, no qual estimula o público visitante de forma democrática a expressarem seus saberes populares de forma a associar aos saberes científicos para difusão de técnicas e tecnologias adotadas no Horto da Agrobiodiversidade. Na saída da visita, os visitantes levam sementes, mudas, ou parte da colheita de culturas que estejam em época de produção.

3.1.6 Proposta Metodológica para Visitas em Unidades de Produção de Agricultores(as)

Com a ocorrência periódica dos eventos de extensão universitária no Horto da Agrobiodiversidade formou-se uma rede de agricultores(as) associados(as) ao INOVA. Dessa forma, iniciou-se o programa de assistência técnica direcionada às unidades de produção de Maricá. A visita dos(as) engenheiros(as) agrônomos do Horto é marcada por telefone mediante indicação de interesse dos(as) agricultores(as). Nessa primeira visita, o técnico(a) do INOVA faz o reconhecimento da propriedade, anamnese e por último a amostragem de solo é realizada e a coleta encaminhada para laboratório parceiro do projeto. Após receber o resultado da análise de terra, os(as) técnicos(as) elaboram recomendações de correção e adubação do solo agroecológicas específicas para a unidade de produção visitada e retornam com a devolutiva da referida análise para explicação e demonstração técnica das recomendações agronômicas para aplicação de calcário e adubos de solo certificados para uso na agricultura orgânica/agroecológica.

No decorrer dos sucessivos eventos de extensão universitária no Horto da Agrobiodiversidade, consulta-se os(as) agricultores(as) beneficiados sobre possíveis dúvidas e a condução das atividades recomendadas, de forma a manter o vínculo ao programa de assistência técnica oferecido pelo INOVA.

3.1.7 Proposta Metodológica para Comunicação Social do Projeto

O logotipo do Projeto foi elaborado pela equipe de comunicação interna da UFRRJ a pedido dos coordenadores do Inova, cujo conceito da identidade visual do projeto foi a representação da fachada da sede da Fazenda Joaquín Piñero em Maricá, que tem sua construção arquitetônica embasada na modelagem estilo colonial moderno. A ideia foi a aproximação da identidade visual da UFRRJ, no qual apresenta a fachada do Prédio Principal (P1) de Seropédica como logotipo, como uma extensão do campus universitário em Maricá.

A divulgação das atividades de extensão é realizada por meio das mídias sociais, como página do *Instagram*, *Website* da CODEMAR, Prefeitura de Maricá e UFRRJ e canais de conversa pelo aplicativo *WhatsApp*. A CODEMAR possui equipe de comunicação terceirizada e realizava o registro das atividades por meio de fotografias, gravação de entrevistas com ministrante e participantes do evento, imagens e vídeos com drone. As publicações com atividades dos eventos são divulgadas nas mídias sociais e reportagens produzidas pela equipe de comunicação da CODEMAR, encontram-se de fácil acesso no site de busca *google.com.br* pela palavra-chave: *Inova Agroecologia Maricá*, no qual o primeiro resultado é uma página da prefeitura: Arquivos Maricá Inova Agroecologia, seguido pelo site oficial do Projeto INOVA, e o Instagram, principal meio de comunicação e divulgação do projeto.

Nos eventos sediados na Fazenda Pública Joaquín Piñero é fornecido transporte de ida e volta da rodoviária do centro de Maricá até a Fazenda financiado pela CODEMAR. Dessa forma, um integrante da equipe do Horto é designado para acompanhar o deslocamento e realizar o controle de pessoas com necessidade de transporte. Para tanto, um grupo no aplicativo WhatsApp é criado com essas pessoas de forma a organização do grupo, divulgação dos próximos eventos e informações pertinentes, como o lembrete acerca das vestimentas dos participantes dos eventos para atividades práticas nas glebas de produção do Horto.

As inscrições nos eventos de extensão são realizadas mediante formulário produzido pelo *google forms* vinculado as respostas ao e-mail do INOVA, com a seguinte série de perguntas: Nome Completo; telefone de contato; e-mail; bairro; “Primeira visita ao Horto da Agrobiodiversidade?”; Ocupação/Profissão; “Irá precisar de transporte até a Fazenda Pública Joaquín Piñero?”. O link com o formulário é divulgado junto ao card do evento e mantido permanentemente na descrição inicial (*Bio*) do Instagram, de forma a facilitar as inscrições.

Um grupo de WhatsApp é mantido com os participantes de edições anteriores dos eventos para divulgação dos próximos encontros e interação com os(as) frequentadores(as) do Horto. Esse espaço virtual de comunicação serve para troca de saberes, informações digitais, compartilhar documentos técnicos e demais interações.

3.2 Identificação da área - Horto da Agrobiodiversidade

O Horto da Agrobiodiversidade, na Fazenda Pública Joaquín Piñero está localizado no município de Maricá, no bairro do Espraido (Figura 9). A referida fazenda possui fragmentos inseridos na Unidade de Conservação Municipal Refúgio da Vida Silvestre de Maricá (REVI-MAR). A vegetação predominante classificada como Floresta Ombrófila Densa pertencente ao domínio morfoclimático da Mata Atlântica (Ibge, 2012). Nas cotas mais baixas do terreno há ocorrência de campos antrópicos, representados por pastagens e áreas agrícolas, há também fragmentos remanescentes secundários de mata ciliar e áreas de influência fluvial, popularmente conhecidas como brejos.

O relevo da fazenda é caracterizado predominantemente como forte-ondulado (declividades variando entre 15 e 45%), nas áreas de ocorrência da mata ombrófila densa. As áreas destinadas ao Horto da Agrobiodiversidade encontram-se sob domínio do relevo ondulado (10 - 15%) à suave ondulado (2 -5%), apresentando cotas de elevação terreno que variam de 110 a 30m de altitude (Cooperar, 2019).

Localização da Fazenda Ibiaci

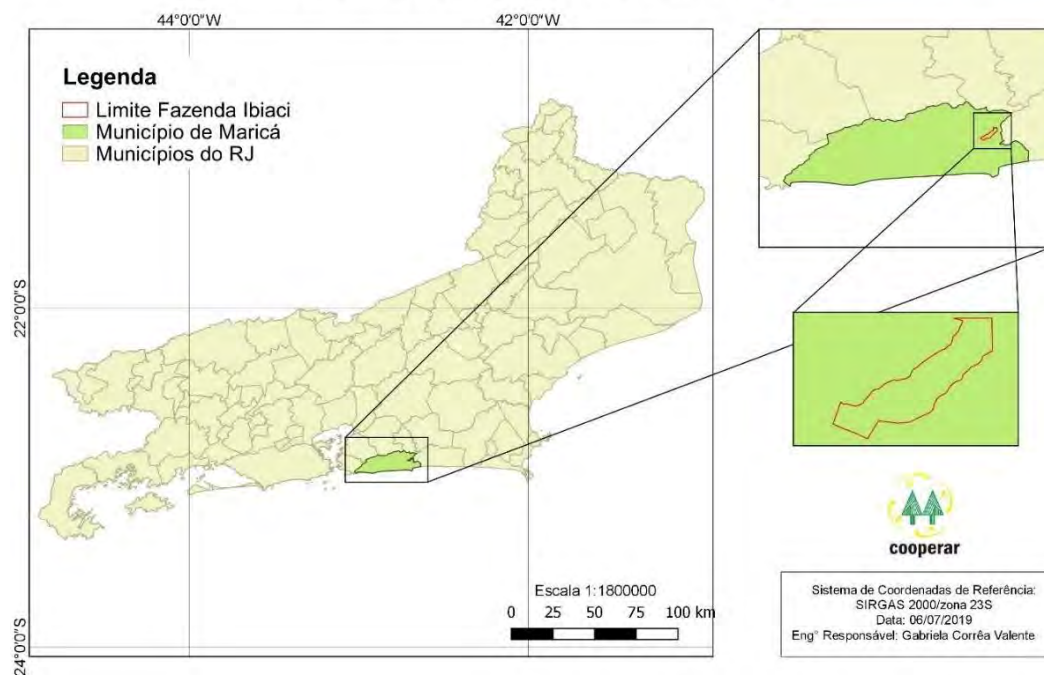


Figura 9. Mapa de localização geográfica da Fazenda Pública Joaquín Piñero, Maricá, antiga Fazenda Ibiaci. (COOPERAR, 2019).

Em relação aos dados de bacia hidrográfica da fazenda, esta contempla córregos e nascentes sob diferentes níveis de influência, no qual o principal é denominado Córrego Padreco de aproximadamente 2,085 km de extensão, um afluente do Rio Caranguejo. Há boa disponibilidade de água pela ocorrência de sete (07) nascentes, algumas perenes e outras intermitentes de acordo com a estação do ano, com presença de assoreamento de córregos necessitando sua recuperação. Aponta-se a existência de 6 pontos de captação de água (Cooperar, 20019).

Quanto aos parâmetros de qualidade da água, os recursos hídricos da sub-bacia do rio Caranguejo é de média qualidade, isto é, necessidade de tratamento para abastecimento público (Inea, 2015). Já o córrego Padreco apresenta-se de forma satisfatória, com boa potabilidade e sem presença de resíduos químicos, podendo ser utilizado para irrigação dos cultivos orgânicos/agroecológicos.

Quanto ao uso e cobertura do solo, a área da fazenda é distribuída entre fragmentos de áreas comuns, pastagens de várzea e declivosas, floresta, áreas úmidas. As áreas de uso para o Horto da Agrobiodiversidade estão sob fragmentos de floresta secundária, pastagens, pastagens declivosas e de várzeas e áreas úmidas, além do escritório localizado na área comum da sede da Fazenda, conforme (Figura 10).

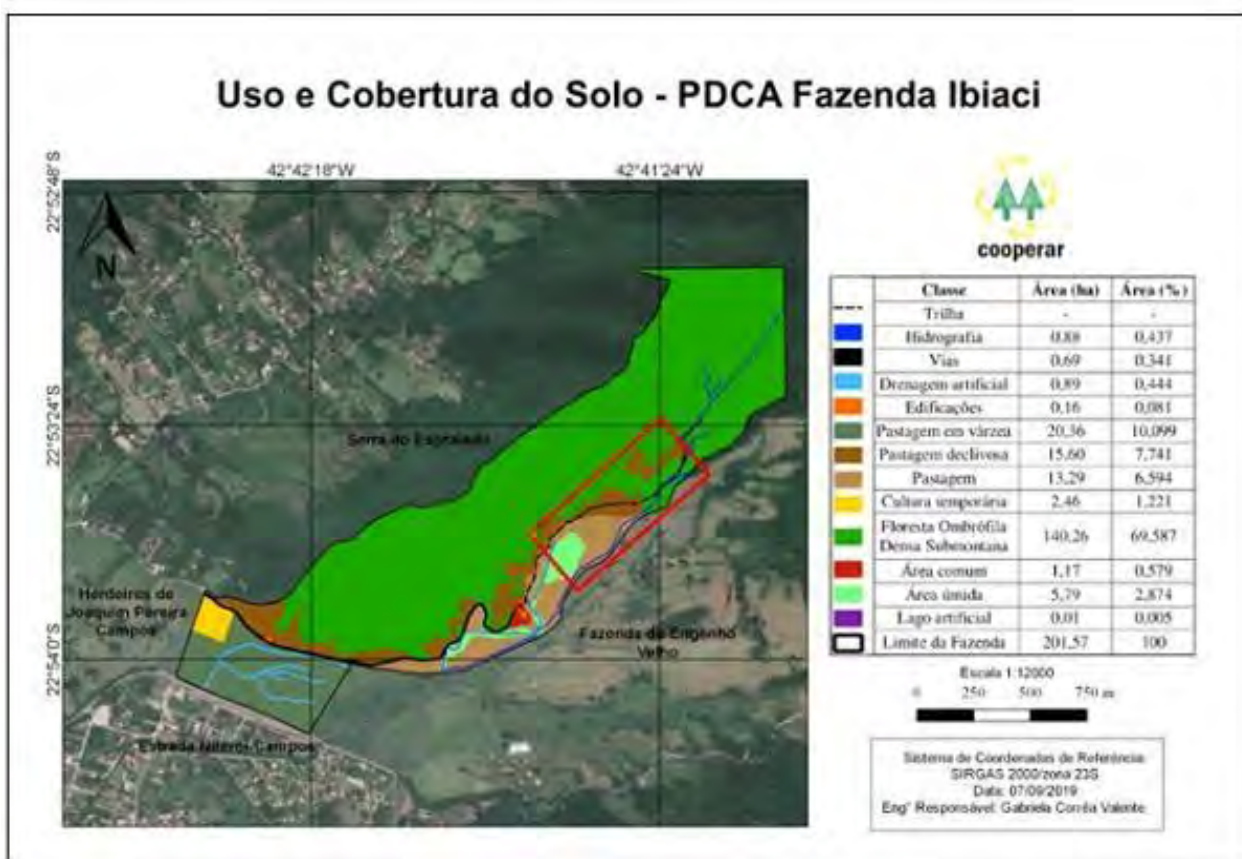


Figura 10. Identificação ilustrativa, fora de escala, da área de uso reservada ao projeto INOVA no Mapa de Uso e Cobertura do Solo do perímetro da Fazenda Pública (Adaptado de COOPERAR, 2019)

Nas pastagens declivosas há o predomínio de Argissolos, por serem continuação da mata possuem características semelhantes, apresentam teores elevados de macro e micronutrientes, soma de bases e maior saturação de bases, entretanto elemento fósforo (P) em baixas concentrações nas camadas agricultáveis (0 – 0,40m) (Figura 7). Já as glebas de pastagens de várzeas são classificadas como Gleissolos, conforme Mapa de Solos (Figura 11) (Cooperar, 2019), com médios teores de fertilidade, como macro e micronutrientes, entretanto alta capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva e média saturação de alumínio (Al), razoáveis teores de matéria orgânica e saturação de bases próximo a 60%.

Mapa de Solos - PDCA Fazenda Ibiaci

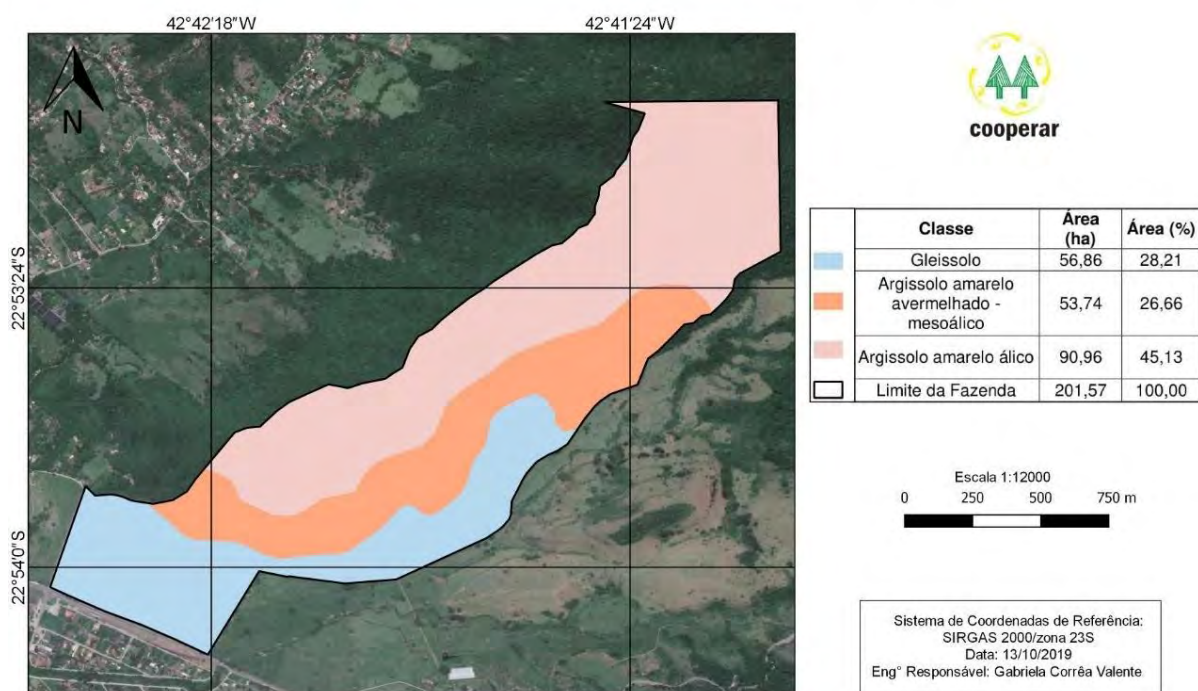


Figura 11. Mapa de Solos da Fazenda Pública Joaquín Piñero, Maricá – Rio de Janeiro (Cooperar, 2019)

Anterior a instalação dos cultivos do Horto da Agrobiodiversidade, a área apresentava-se coberta com pasto não nativo e a uniformidade dos resultados das análises de solo em diferentes profundidades, indicaram interferência pelo revolvimento do solo, correção de acidez e aporte de nutrientes (Figura 12). Os solos de brejo são extremamente rasos aparecendo afloramento de água logo abaixo de 0,20m de profundidade e aparecem em maior ocorrência nas cotas mais baixas da fazenda. De fertilidade média, teor de fósforo (P) elevado, de alta saturação por bases, configura-se como uma zona de carga d'água das encostas (Figura 13). (Cooperar, 2019).



Figura 12. Fragmentos de pastagens declivosas do Horto da Agrobiodiversidade na Fazenda Pública Joaquín Piñero, continuação da mata onde há predomínio de Argissolos.



Figura 13. Pastagens de várzeas com predomínio de Gleissolos, a cota mais baixa do terreno encontra-se a área do brejo de ocorrência de solos alagados. A sede da Fazenda Pública Joaquín Piñero, local do escritório do Horto da Agrobiodiversidade encontra-se ao final da paisagem.

Em relação às plantas de ocorrência natural nas áreas de produção do Horto da Agrobiodiversidade, foi observado a presença de juá bravo (*Solanum viarum*), assa-peixe (*Vernonia polysphaera*), erva-baleeira (*Cordia verbenacea*), caruru (*Amaranthus sp.*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e tiriricão (*Cyperus haspan*), guanxuma (*Sida spinosa*), Picão-preto (*Bidens pilosa*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), Capim-colchão (*Paspalum maritimum*), corda-de-viola (*Ipomea grandifolia*), melão-de-são caetano (*Momordica charantia*) entre outras. (Figura 14)



Figura 14. Melão-São-Caetano, planta de ocorrência natural, em fase de frutificação na área do Horto da Agrobiodiversidade

Quanto aos efeitos deletérios da alelopatia, sabe-se que o caruru (*Amaranthus retroflexus*) inibe o pepino (*Cucumis sativus* L.); guanxuma (*Sida spinosa*) atua negativamente sobre a soja e estimula o tomate. A mucuna é antagônica ao feijão, em especial no período de seca (Machado; Filho, 2014).

Das 112 espécies de aves identificadas no levantamento realizado (Cooperar, 2019), 38 alimentam-se majoritariamente de insetos, ou seja, são insetívoras. Contudo, quase a totalidade de espécies de aves se alimentam pelo menos em parte de insetos, prestando importante serviço ecossistêmico no controle biológico de pragas. Esse papel desempenhado pelas aves na cadeia trófica é de potencial interesse para os modelos de agroecossistemas agroecológico/orgânico.

Além do controle de pragas, algumas aves se alimentam de néctar, como *Phaethornis ruber* (Espécie de Beija-flor; Rabo-branco-rubro) *Thalurania glaucopis* (Beija flor da fronte violeta) e *Hylocharis cyanus* (Beija-flor-roxo), provendo benefícios ao sistema agroflorestal pela polinização de flores de espécies frutíferas. (Cooperar, 2019).

Quanto ao monitoramento da melissofauna, observou-se a ocorrência de diferentes espécies de abelhas no perímetro da Fazenda Joaquín Piñero. Abelhas africanizadas; Abelhas sem ferrão (abelha cachorra; jataí; mandaçaia; abelha mirim); abelhas de orquídeas; abelhas de óleo, abelhas mamangavas de toco abelhas cortadoras de folhas e abelhas de resinas pertencentes ao grupo das abelhas solitárias; abelhas vibradoras.

A importância do papel polinizador das abelhas sem ferrão deve-se ao fato de que cerca de 40 a 90% das árvores nativas são polinizadas por essas abelhas. Esse potencial polinizador é devido, principalmente às seguintes características desse grupo: comportamento generalista, fidelidade floral, colônias perenes, domesticação, ausência de ferrão funcional, comportamento de vibração, armazenagem de grande quantidade de recurso alimentar no ninho e incapacidade de abandonar seus ninhos (Primavesi, 2016 (b)).

Os polinizadores são essenciais tanto para as plantas cultivadas como para as nativas. Na agricultura, são responsáveis pela polinização de 75% das espécies vegetais cultivadas (Figura 15) e sua ausência pode diminuir a produtividade e, conseqüentemente, aumentar os custos de produção, trazendo prejuízos ao agricultor.

GRUPOS DE ABELHAS	NOME POPULAR	PLANTAS QUE POLINIZAM
Apina ¹	Abelha africanizada ou abelha de mel	Abóbora ¹ , Algodão ² , café ² , caju ¹ , chuchu ² , coco ¹ , girassol ² , goiaba ¹ , jabuticaba ² , juçara ¹ , laranja ² , limão ¹ , mamona ² , melão ² , pitanga ²
Augochlorini ¹	Abelha vibradora	Abóbora ¹ , algodão ² , goiaba ¹ , juçara ¹ , maracujá ¹ , pimenta ¹ , tomate ¹
Bombina ²	Mamangava de chão	Abóbora ¹ , acerola ¹ , algodão ² , feijão ² , goiaba ¹ , juçara ¹ , maracujá ¹ , melão ² , morango ² , pimentão ¹ , tomate ¹
Centridini ¹	Abelha coletora de óleo	Acerola ¹ , caju ¹ , feijão ² , goiaba ¹ , maracujá ¹
Euglossina ¹	Abelha de orquídea	Batata ² , berinjela ² , jabuticaba ² , pimentão ² , tomate ¹
Exomalopsini ¹	Abelha vibradora	Algodão ² , berinjela ² , feijão ² , goiaba ¹ , pimenta ¹ , tomate ¹
Megachilini ¹	Abelha cortadora de folha e Abelha de Resina	Abóbora ¹ , feijão ² , manjeriço ¹ , melão ² , morango ² , vagem ²
Meliponina ¹	Abelha sem ferrão	Abacate ¹ , abóbora ¹ , açaí ² , algodão ² , berinjela ² , café ² , carambola ² , chuchu ² , coco ¹ , goiaba ¹ , jabuticaba ² , juçara ¹ , laranja ² , mamona ² , manga ¹ , manjeriço ¹ , melão ² , morango ² , pepino ² , pimentão ¹ , pitanga ² , tomate ¹

Figura 15. Imagem de Tabela representativa do grupo de abelhas, associado ao seu nome popular e a referência de polinização das plantas (Cooperar, 2019).

Em relação aos dados climáticos da região, segundo classificação de *Köppen-Geiger*, o clima é do tipo Aw, tropical chuvoso (subúmido a úmido), com verão quente chuvoso (setembro a abril) e inverno subseco (maio a agosto). A temperatura média anual varia entre 20° e 24°C, com precipitação média total entre 1.250 e 1.500 mm/ano (IBGE 2002; INMET 2023).

O mês mais quente do ano é fevereiro com uma temperatura média de 26.5 °C. Durante o mês de julho, regista-se uma queda da temperatura, com média mais baixa de aproximadamente 20.4 °C. A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 89 mm. O grau de flutuação da temperatura anual é de aproximadamente 6.1 °C, conforme Figura 16).

Em termos de umidade relativa, o mês que apresenta o nível mais elevado é junho com 75.41%. Por outro lado, setembro foi registrado mais baixo de umidade relativa com 75.41%. Março apresenta-se mês com maior número de dias de chuva, enquanto o mês com menos precipitação é junho (Pontes et al, 2023). Em média, a localidade de Maricá registra o maior número de horas de sol diárias durante fevereiro. A duração média da luz solar por dia neste mês é de aproximadamente 10h, com uma contagem total acumulada que atinge 310.01h.

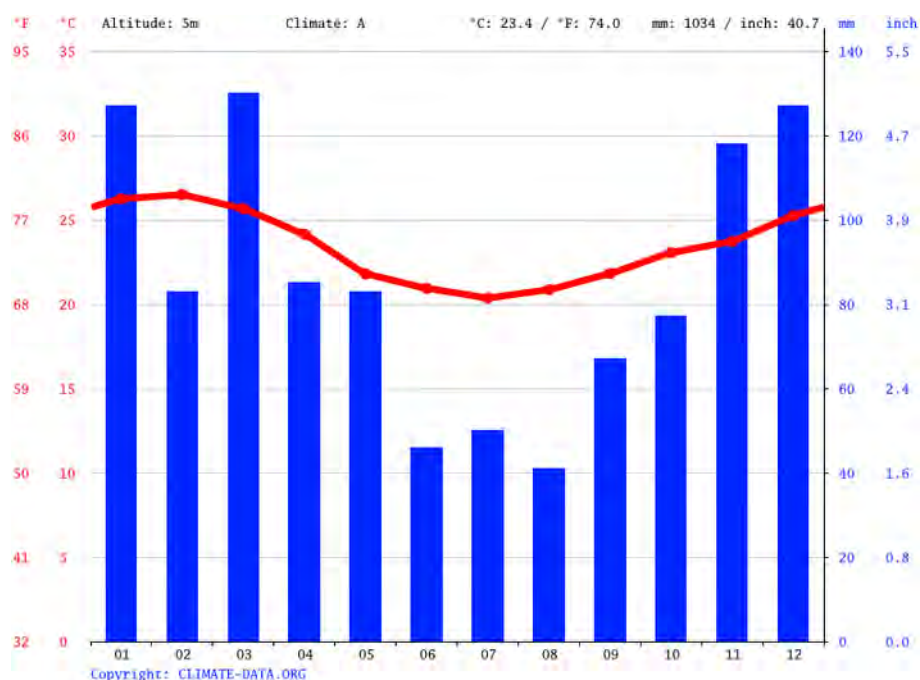


Figura 16. Gráfico climático com índices mensais médios de pluviosidade e temperatura de Maricá. (Pontes et al, 2023).

3.3 Projeto Executivo do Horto da Agrobiodiversidade

3.3.1 Planejamento dos Arranjos Produtivos

A partir do levantamento topográfico e resultados da análise de solo iniciou-se o planejamento dos cultivos, considerando os recursos existentes na propriedade como disponibilidade hídrica e sua qualidade, energia elétrica, direção e intensidade do vento, incidência de luz solar, distribuição das chuvas, amplitude térmica durante as estações, disponibilidade de máquinas, equipamentos e mão-de-obra (Penteado, 2010). Dessa forma, foi realizado o zoneamento dos plantios determinando a rotação das culturas por gleba para o ano de 2023, conforme detalhamento apresentado na (Tabela 02 e 03).

Tabela 2. Zoneamento dos plantios realizados nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade no ano agrícola de 2023. Idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.

IDENTIFICAÇÃO GLEBA	ÁREA (M²)	CORREÇÃO+ADUBAÇÃO	ESPÉCIES	ESPAÇAMENTO (M)	DATA PLANTIO	PREVISÃO DE COLHEITA
G1	96	Calagem	Quiabo/ Abóbora menina Brasileira	2x2	23/01	23/04

G2	90	Calagem	Quiabo/ Abóbora menina Brasileira	2x2	23/01	23/04
G3	225	Calagem	Quiabo/ Abóbora menina Brasileira	2x2	23/01	23/04
G4	60	Calagem	Quiabo/Crotalaria Juncea	1,20x0,70/0,60	23/01	23/04
G5	96	Calagem	Adubação Verde	¹	12/01	12/05
G6	128	Calagem	Adubação Verde	¹	12/01	12/07
G7	96	Calagem + adubação	Favas e Feijão alado (Espaladeira)	1,0x0,50	12/01	12/05
G8	75	Calagem + adubação	Feijão	10sementes/m x 0,50	12/01	12/05
G9	435	Calagem + Adubação	Batatas Doces	0,50x0,3	16/12/22	16/05
G10	135	Calagem + Adubação	Batatas Doces	0,50x0,3	16/12/22	16/05
G11	80	Calagem	Gergelim Preto + Pousio		07/01	07/04
G12	320	Calagem + Adubação	Arroz Vermelho + Pousio		05/01	05/05
G13	90	Calagem + Adubação	Feijão Comum -Vermelho e Alessa	10sementes/m x 0,40	12/01	12/04
G14	120	Calagem+ Adubação	Quiabo/feijões especiais	1,0x0,70/10sementes/m x 0,50	18/01	18/04
G15	760	Calagem+ Adubação	Ornamentais	2,0x2,0	Dez/22	Perene
G16	1380	Calagem	Mandioca/Quiabo	1,5x1,0/1,5x0,70	12/01	12/04
G17	713	Calagem + Adubação	Mini moranga	2x2	24/01	23/05
G18	120	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-
G19	108	Calagem + Adubação	Abóbora moranga	2,0x2,0	23/01	23/05
G20	30	Calagem + Adubação	Batata Doce Especiais	0,50x0,3	12/01	12/07
G21	36	Calagem	Adubação Verde – Feijão de porco	0,50x0,40	12/01	12/07
G22	72	Calagem	Abóbora Mini-Moranga	-	24/01	23/05
G23	280	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-
G24	150	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-
G25	132	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-

G26	430	Calagem + Adubação	Pitayas	4x2	24/02/22	Perene
G27	500	Calagem + Adubação	Cana-de-açúcar	1,5x1,0		
E1	502	Calagem	Adubação Verde – Feijão-de-porco	0,50 x 6 sementes/m	10/01	10/07
E2	504	Calagem	Adubação Verde - Crotalária	0,50 x 30 sementes/m	10/01	10/05

¹Quanto as glebas destinadas à adubação verde, foi semeado crotalária juncea em fileira dupla, espaçamento de 0,50m entre linhas com densidade de semeadura de 30 a 40 sementes/m linear. A mucuna cinza e mucuna preta, plantio em fileira simples, espaçamento de 0,50x0,25m. Crotalária spectabilis em fileira simples, espaçamento entre linhas 0,50 com 30 a 40 sementes/m linear.

Tabela 3. Zoneamento dos plantios realizados nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade no ano agrícola de 2023. . Idealizado por Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Esther Flaeschen e Fernanda Garcia.

IDENTIFICAÇÃO GLEBA	ÁREA (M²)	CORREÇÃO + ADUBAÇÃO	ESPECIES	ESPAÇAMENTO (M)	DATA DO PLANTIO	PREVISÃO DE COLHEITA
G1	96	Calagem + Adubação + Bokashi	Pimentas Variiedades	0,70x0,60	07/07	05/10
G2	90	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-
G3	225	Calagem + Adubação	Morango	0,70x0,50	18/05	16/08
G4	60	Calagem	Feijão Borboleta	0,50x0,40	20/04	19/08
G5	12	Calagem	Adubação Verde - Crotalária		13/07	11/11
G6	128	Calagem	Adubação Verde	¹	13/07	11/11
G7	96	Calagem + adubação	Favas e Feijão alado (Espaladeira)	1,0x0,50	08/05	15/09
G8	75	Calagem + adubação	Feijão	10sementes/m x 0,50	20/04	19/08
G9	435	Calagem + Adubação + Bokashi + cobertura vegetal	Tomates Especiais	1,0x0,70	07/08	26/10
G10	135	Calagem + Adubação + Bokashi	Pimentas Variiedades	0,70x0,60	07/07	05/10
G11	80		espaladeira			
G12	320	Calagem	Adubação Verde	¹	13/07	11/11
G13	90	Calagem + Adubação	Berinjela Branca	1,5x1,0	30/08	04/01
G14	120	Calagem+ Adubação+ Bokashi	Pepino (Espaladeira)	1,5x0,50	09/08	29/12

G15	760	Calagem+ Adubação	Ornamentais	2,0x2,0	Dez/22	Perene
G16	1380	Calagem	Mandioca	1,5x1,0	12/01	02/2024
G17	713	Calagem +Adubação+Bokashi	Banana/amora	3,0x3,0	20/06	08/2024
G18	120	Calagem	Pousio (Brachiária)	-	-	-
G19	108	Calagem +Adubação+ Bokashi	Banana/Quiabo/ abóbora	2,0x1,5/2,0x1,0/2,0x2,0	29/06	12/09
G20	30m ²	Calagem +Adubação	Batata Doce Especiais	0,50x0,3	20/06	18/11
G21	36	Calagem	Adubação Verde – Feijão de porco	0,50x0,40	17/05	17/12
G22	72	Calagem +Adubação	Batata Doce Especiais	0,50x0,3	27/01	27/05
G23	280	Calagem +Adubação	Batata Doce Especiais	0,50x0,3	19/06	17/11
G24	150	Calagem +Adubação	Batata Doce Especiais	0,50x0,3	16/06	14/11
G25	132	Calagem + Adubação + Bokashi	Pimentas Variadas	0,70x0,60	07/07	05/10
G26	430	Calagem +Adubação	Pitayas	4x2	24/02/22	Perene
G27	500	Calagem +Adubação	Cana-de-açúcar	1,5x1,0		
E1	502		Tomates Especiais	0,70x1,0	01/04	01/07
E2	504		Tomates Especiais	0,70x1,0	01/04	01/07
			Pepino Tipo Conserva	0,70x1,0	08/09	18/11
			Adubação Verde	¹	10/12	30/03

No final do ano 2022, no período das chuvas foi feito o preparo do solo em área total e instalação dos canteiros de produção das batatas-doces especiais (Figura 17). As batatas doces especiais compõem as variedades de casca e polpa coloridas, como a batata comum, casca roxa-polpa roxa (BRS Cotinga), casca creme polpa creme (CIP BRS Nuti) casca comum polpa roxa (BRS Anembé), batata-cenourinha (Beauregard), e casca rosada polpa alaranjada (CIP BRS Nuti). As cultivares foram plantadas de mudas oriundas de ramas de batata em bandejas de 128 células



Figura 17. A) Mudanças de batata doce cultivadas em células de 128 unidades. B) Canteiros de produção de batatas doces de polpa e casca coloridas nas glebas G22, G23 e G24. Mudanças produzidas no Propagador de Plantas do Depart. De Agrotecnologias e Sustentabilidade, sob a responsabilidade dos Engs. Agros. Leandro Miranda e Prof. João Araujo.

Ao cultivo de feijões especiais foram plantadas as variedades: Constanza, bolinha, Novirez, Manteigão, Vagem Novirex, Mugo Verde, Manteiguinha, Adzuki, Caupi, Preto Natural, Carioca, Vagem Alessa, Feijão Anjinho, vermelho comum e Favas rajadas (Figura 18).



Figura 18. Plantio de feijões variedades, após preparo do solo inicial e aplicação de calcário e adubação basal, Gleba G8.

Conforme recomendado por Primavesi, (2016) os tomates especiais foram cultivados na estufa em linhas alternadas com as seguintes variedades: Cumuru, Dark Galaxy, Roma Redondo Amarelo, Vizinho; Brady's Atomic Grape; Rosa Branca; Cereja Ancuollo; Mar Azul; Dedinho Misto; Chestnut Chocolate; Beduino; Black pear; Pêssego (furry); Cosmic Elipse; Jujube cherry; Black Keyes; Furry rosa; Black vernissage; Geranium kiss; Barry's crazy; Blueberry; Black Krim; Fahrenheit blue; Black prince; Indico Apple; Bumble bee; Margo bleu; Indico rose; Blue gold; Blevé pizo; Cherry Renata; Tlacoula; San Marzano; Roma; Feira e Hortifrut. Já as testadas em campo de produção aberto: jujubi chery, buble bee, blue bery, Sweet shary, samarzano e vizinho. Dessa forma, ocorreu a promoção da diversidade genético dentro de uma espécie por meio das variedades (Figura 19).



Figura 19. Preparo da área para instalação das variedades de tomates nas estufas de produção do Horto da Agrobiodiversidade, Gleba E1 e E2. A) Sistema de tutoramento para tomates com bambu. B) Preparo do solo com motocultivador para plantio de tomates.

As variedades de mandioca são a Manoel Ribeiro, variedade local de Maricá e Carioca. O quiabo semeado, Santa cruz. As variedades de pimentas são: biquinho, jalapenho, habaneiro, chapéu de frade, bode e 5049 e 5015. As mudas de bananas são oriundas de micropropagação; variedades: Terra ana, Princesa, Galiu 18 e banana maçã.

Foi reservado uma gleba de cultivo para avaliação quanto à adaptação de seis (06) variedades de pitaya: *Hylocereus undatus* (pitaya vermelha de polpa branca) e *Hylocereus costaricensis* (pitaya vermelha de polpa vermelha), de polinização cruzada; *Selenicereus megalanthus* (pitaya-amarela, variedade Golden) autoférteis, e três materiais desenvolvidos pela EMBRAPA (variedades BRS Lua, BRS Granada e BRS Minipitaya), que são autoférteis. Além das cultivares, foi experimentado duas (02) formas de tutoramento em esquema de faixas: um com utilização de estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium*), plantadas diretamente no solo, com diâmetros

médio de 8 cm e 2 metros de comprimento, mantendo a altura de 1,60 m acima do solo; e outro com mourões de eucalipto tratado; diâmetros de 14 a 16 cm e 2,20 de comprimento, fixando-os de forma a atingir 1,60 m acima do solo, comumente utilizado para cultivo comercial da pitaya. Ao todo, foram 72 plantas para cada sistema de tutoramento. As pitayas foram implantadas no final de fevereiro de 2022, em virtude do lento crescimento até a frutificação (Figura 20).

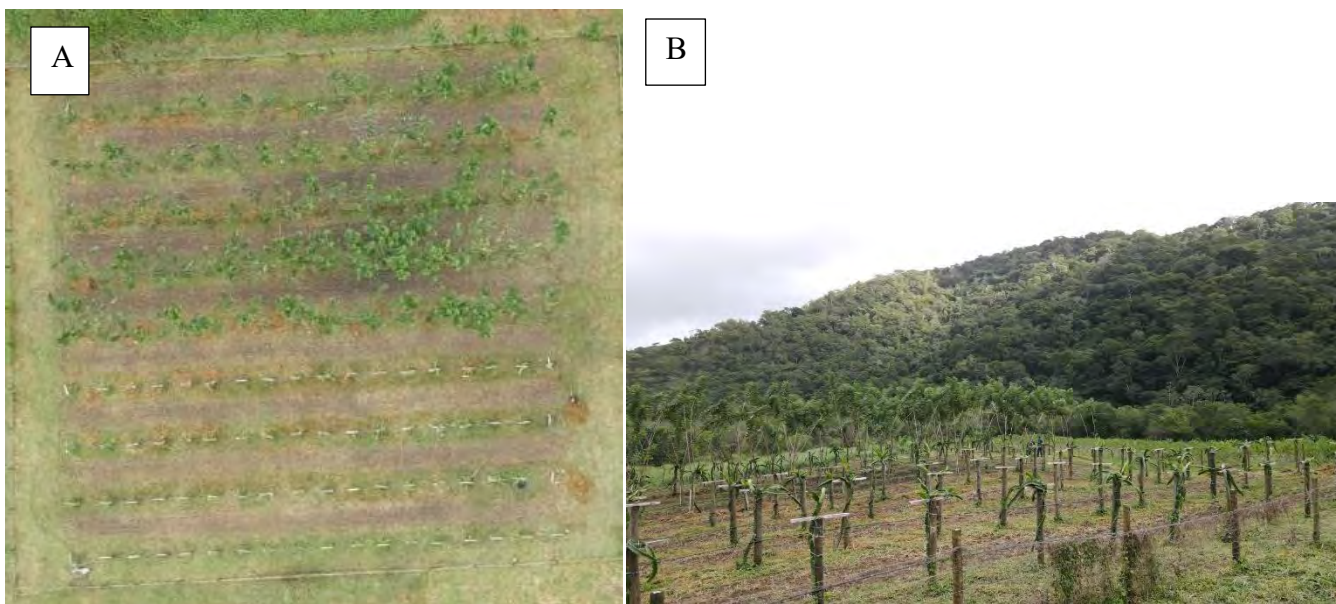


Figura 20. A) Vista superior acerca da unidade experimental de pitayas. B) Vista frontal de pitayas tutoradas em mourão de eucalipto e mourão vivos de gliricídia, gleba G26.

3.3.2 Implantação dos Cultivos Agrícolas

Ao final do ano de 2021, iniciou-se o preparo de solo para implantações dos cultivos agrícolas conforme planejamento prévio, entretanto, foi encontrado intenso impedimento mecânico ao preparo dos solos. A partir de então, iniciou o plano de retirada dos fragmentos rochosos principalmente das áreas de potencial agrícola. No dia 28 de dezembro de 2021 a escavadeira de esteira iniciou o serviço de retirada das pedras permanecendo no local até o mês de abril de 2022 para esta finalidade (Figura 21).



Figura 21. Composição de Imagens. A. Retirada de Fragmentos Rochosos sob as áreas de cultivo do Horto da Biodiversidade, com retroescavadeira hidráulica operada pelo Sr. Peixoto da empresa A4. B. Deposição das pedras de forma estratégica.

De forma ao aproveitamento dos recursos, foi feito uma barreira de pedras no limite da propriedade com os fragmentos retirados das áreas de potencial agrícola, conforme demonstrado na (Figura 22).



Figura 22. Cordão de pedras alocados próximo à cerca da propriedade vizinha com a finalidade de aproveitar o recurso retirados sobre as áreas de cultivo e criar uma barreira protetora contra o acesso herbívoros generalistas, como capivaras e demais animais de grande porte.

Foi observado na pastagem de várzea uma área úmida de cota inferior, com potencial para represamento de água em formato de lago (Figura 23). Sua estruturação foi necessária para proteção de nascentes contra pisoteio animal e viabilizar um reservatório de água para irrigação (Figura 24). A operação foi feita no mesmo período em que a escavadeira de esteira se encontrava na área para movimentação dos fragmentos rochosos.

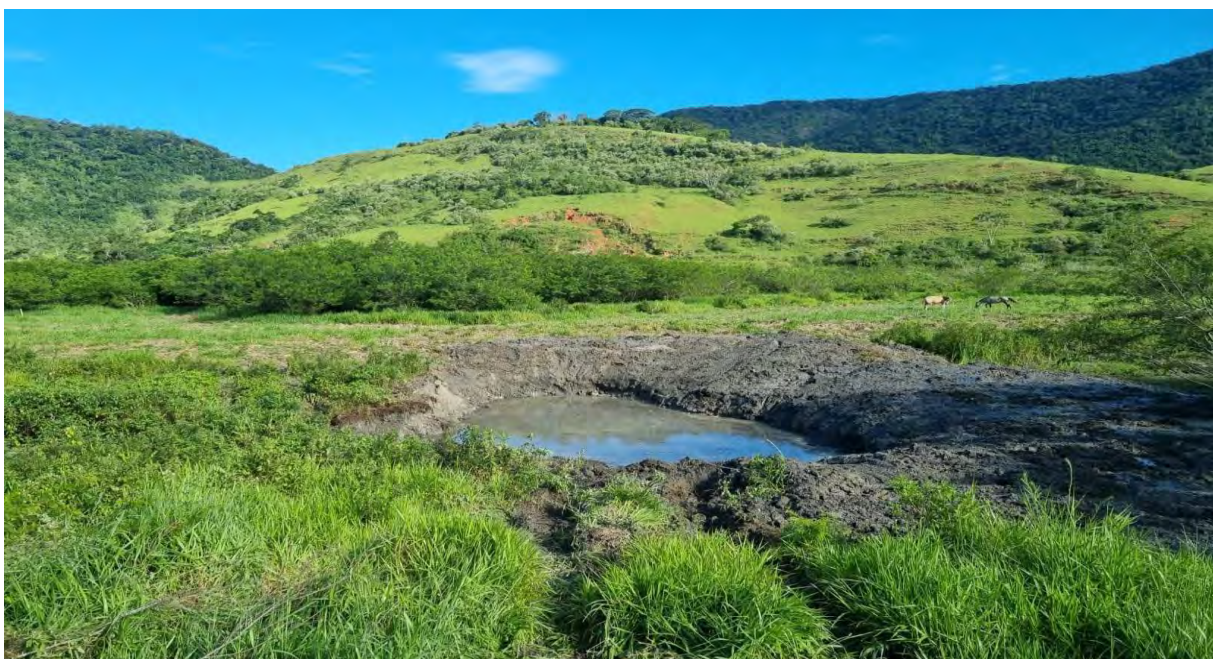


Figura 23. Fase inicial de implantação do Lago Ornamental em fevereiro de 2022.



Figura 24. Lago após estabilização, ao final da estação chuvosa em março de 2022. Suas margens foram chanfradas para facilitar acesso da fauna nativa.

Uma das primeiras ações a serem realizadas em unidades de produção, refere-se ao cercamento das áreas destinadas ao cultivo de espécies vegetais, de forma a prevenção contra o ataque de herbivoria. Deve-se elencar os animais de maior ocorrência, levando em consideração suas distribuições de acordo com a sazonalidade e o bioma.

Neste sentido, como a Fazenda Pública Joaquín Piñero abriga cavalos de apreensão do município de Maricá, foi feito o cercamento no perímetro da área destinada aos cultivos, aproveitando a faixa arbórea de Maricá (*Mimosa bimucronata*) como cerca-viva, uma vez que em ambientes de baixa drenagem essa espécie forma densos agrupamentos⁴.

As características desejáveis em espécies vegetais com função de cerca viva incluem a rapidez de crescimento, reprodução por estacas, com índice favorável de enraizamento; rapidez ao rebrotar depois de podas, formação de agrupamentos densos, resistência ao fogo; baixa incidência de ataque a pragas e doenças e podem apresentar outros benefícios, como frutos, madeira, lenha e forragem (Miranda; Valentim, 1998).

Recomenda-se o uso de estacas de gliricídia (*Gliciridia sepium*), de mulungu do gênero *Erythrina*⁵, mudas por semente de *Acacia mangium* e estacas de cajá (*spodians sp.*) que podem ser utilizadas para colheita de frutos (Miranda; Valentim, 1998). O Sansão do campo (*Mimosa caesalpiniiifolia*) é uma espécie nativa da caatinga que apresenta forte potencial como uso em cercas vivas. Apesar do clima úmido, essa espécie desenvolve-se facilmente no estado do Rio de Janeiro e apresenta potencial apícula (Carvalho, 2008).

Para as glebas do Horto da Biodiversidade optou-se pelo aproveitamento da Maricá como cerca-viva e a distribuição de moirões de eucalipto tratado espaçados de 3 em 3 metros.

Na extremidade das gebas e entre as ruas internas dos cultivos foram plantadas estacas retas, isto é, sem bifurcação de gliricídia, de 30 a 50 cm de diâmetro e 1,5 metro de altura, de forma a conter o maior número de gemas para novos ramos, espaçadas entre plantas em 2,5m. Dessa forma, as estacas apresentam maior índice de enraizamento por conter maior reserva de assimilados vegetais. Esse plantio configurou à paisagem uma alameda de Gliricídias, promovendo além da adubação verde, conforto térmico e ornamentação (Figura 25). As cercas vivas

⁴ <https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/marica>

⁵ <https://www.embrapa.br/agrobiologia/fazendinha-agroecologica/moirao-vivo>

foram instaladas no período chuvoso para garantir eficiência ao enraizamento, de dezembro de 2022.



Figura 25. Composição da paisagem: Alameda de Gliricídias separando as glebas de cultivo das ruas internas do Horto da Agrobiodiversidade.

A depender dos animais de maior ocorrência na área e disponibilidade de recursos, recomenda-se fazer cercas de 5 fios ou mais, e/ou usar telas de maior espessura afim de conter a entrada de animais como capivaras, preá entre outras espécies que causam danos às lavouras. (Figura 26).



Figura 26. Cerca confeccionada com 7 fios em área experimental de canavial orgânico, no qual os quatro fios inferiores são espaçados em 30 cm, Gleba G27.

Foi reservado duas glebas de 502,4 e 502,76 para instalação de uma (01) Estufa Agrícola modelo Poly House - “em arcos” e um viveiro de mudas modelo Viveiro Agrícola 45°. Primeiro foi instalado a estufa, finalizada em dezembro de 2022, anterior a instalação, houve o nivelamento da área de forma mecanizada para aplainamento. A área útil protegida da estufa está em torno de 504,00 m². A fundação das colunas foi chumbada com concreto no solo, aproximadamente 30 cm de diâmetro e 90 cm de profundidade. O material da estrutura é aço galvanizado, para cobertura da estufa foi utilizado filme polietileno difusor de luz espessura 150 micra, com tratamento contra raios ultravioleta (Figura 27).



Figura 27. Finalização da montagem das duas (01) estufa de área útil protegida de 504m².

Após a instalação da estufa pela empresa contratada, foi feita a coleta de amostras de solo (0-0,20m) dentro da área protegida, e enviado para laboratório de fertilidade para análise (Figura 28).



Figura 28. Amostragem de solo em área de estufa do Horto da Agrobiodiversidade.

Após retirada dos fragmentos rochosos da área e intensa movimentação de horizontes O, A e B, foi feita uma segunda análise de solo visando planejamento efetivo de adubação e correção da possível acidez por alumínio, conforme (Figura 29), que serviram de referência para composição da (Tabela 02 e 03)



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - PESAGRO-RIO
 Alameda São Boaventura, 770 - 24120-191 – Bairro Fonseca - Niterói-RJ
 Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica - CEPAO
 BR 465, km 7 – 23.891-000 - Bairro Ecologia - Seropédica, RJ
 E-mail: cepao.olericultura@gmail.com
 E-mail: marigonnis@gmail.com

RESULTADOS DA ANÁLISE DO SOLO														Data:15/02/2023			
Interessado: Abboud																	
Endereço: Maricá																	
Telefone: e-mail:																	
Cultura: 1) Estufa A Feijão de porco; 2) Estufa B Crotalária; 3) Batata/Helicônias; 4) Esquerda pitaya e milho; 5) Al Abóbora Francielle; 6) Aipim e abóbora; 7) Arroz e menina; 8) Aipim Francielle																	
Identificação da Amostra		Textura (Expedita)	pH em água	M.O. g Kg ⁻¹	cmol _c dm ³								%		mg dm ³		
Registro no Laboratório	Prof. (cm)				K	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	SB	t	T	V	m	P	K
1	0 - 20	Média	5,50	77,37	0,35	1,46	0,87	0,00	0,99	0,05	2,72	3,02	3,71	73	9,92	8	136
2	0 - 20	Média	5,90	79,54	0,36	1,35	1,00	0,00	1,49	0,05	2,76	3,06	4,25	65	9,80	8	140
3	0 - 20	Média	5,90	84,28	0,27	1,64	0,84	0,00	0,50	0,08	2,83	3,03	3,32	85	6,60	14	106
4	0 - 20	Média	5,83	109,53	0,36	1,82	0,98	0,00	1,49	0,03	3,19	3,29	4,67	68	3,04	4	141
5	0 - 20	Argilosa	5,88	102,28	0,48	2,21	1,15	0,00	1,65	0,05	3,89	3,99	5,54	70	2,51	9	188
6	0 - 20	Média	5,72	116,84	0,51	2,11	1,21	0,00	0,99	0,03	3,86	3,86	4,85	80	0,00	6	199
7	0 - 20	Média	5,39	88,51	0,48	1,36	1,12	0,30	1,16	0,04	3,00	3,30	4,15	72	9,10	7	188
8	0 - 20	Média	5,65	91,22	0,48	1,89	1,01	0,00	0,66	0,04	3,42	3,62	4,08	84	5,53	20	188

Nota: mEq 100 cm³ = cmol_c dm³ e ppm = mg dm³; Prof. = profundidade

Figura 29. Resultado da Análise de solo das glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade.

Anterior ao plantio dos adubos verdes foi feito o preparo do solo com microcultivador, correção e incorporação de calcário nas áreas dentro da estufa (Figura 30).



Figura 30. Preparo de solo das áreas de estufa com microtrator e incorporação de calcário.

No início de janeiro de 2023, foi semeado os adubos verdes feijão de porco *Canavalia ensiformis* (Figura 31) e *crotalaria spectabilis* (Figura 32), espaçamento de 50 cm entre linhas, de forma a adensar e manter a cobertura do solo da estufa. Anterior ao florescimento, meados de março, as plantas foram incorporadas ao solo de forma a aproveitar seu máximo rendimento, principalmente o aproveitamento da relação nitrogênio/carbono (Figura 33).



Figura 31. Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*) germinado em solo de estufa.



Figura 32. Plântulas de *Crotalaria spectabilis* recém germinadas em solo da estufa.

Anterior ao plantio da cultura principal a irrigação foi feita por mangueira comum de forma manual. Após, foi instalado linhas de irrigação com fita gotejadora nas áreas das estufas.



Figura 33. Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*) em crescimento, com 35 dias após sementeira.



Figura 34. Corte e incorporação do feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), 70 dias após sementeira.

Após incorporação dos adubos verdes no solo (Figura 34), foi retirado amostras para análise e posteriormente plantio dos tomates variedades. A amostra foi coletada de forma aleatória nas linhas de plantio dos tomates, seguindo parâmetros de coleta recomendados por (SANTOS et al, 2015), conforme resultado de análise na (Figura 35).



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - PESAGRO-RIO
Alameda São Boaventura, 770 - 24120-191 - Bairro Fonseca - Niterói-RJ
Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica - CEPAO
BR 465, km 7 - 23.891-000 - Bairro Ecologia - Seropédica, RJ
E-mail: cepao.olericultura@gmail.com
E-mail: marigonnis@gmail.com

RESULTADOS DA ANÁLISE DO SOLO														Data:25/05/2023			
Interessado: Abboud																	
Endereço: Inova - Maricá																	
Telefone: e-mail:																	
Cultura: 1) Estufa 1 – Amostra Linhas 1, 2, 3 e 4; 2) Estufa 1 – Amostra Linha 6; 3) Estufa 1 – Amostra Linha 7; 4) Estufa 2 – Amostra Linhas 1, 2, 3 e 4; 5) Estufa 2 – Amostra Linha 5; 6) Estufa 2 – Amostra Linha 7																	
Identificação da Amostra		Textura (Expedita)	pH em água	M.O. g Kg ⁻¹	cmol _c dm ³								%		mg dm ³		
Registro no Laboratório	Prof. (cm)				K	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	SB	t	T	V	m	P	K
1 Estufa 1 L.1, 2, 3, 4	0 - 20	Média	5,20	83,22	0,28	1,57	0,95	0,10	1,16	0,06	2,86	2,96	4,02	71	3,38	15	110
2 Estufa 1 L.6	0 - 20	Média	5,38	73,22	0,23	1,77	1,22	0,10	1,32	0,08	3,30	3,40	4,62	71	2,94	22	92
3 Estufa 1 L.7	0 - 20	Média	5,63	79,44	0,24	1,44	0,91	0,00	1,49	0,04	2,63	2,63	4,12	64	0,00	14	95
4 Estufa 2 L.1,2,3,4	0 - 20	Média	5,43	81,37	0,23	1,63	1,11	0,10	1,49	0,09	3,07	3,17	4,55	67	3,16	18	92
5 Estufa 2 L.5	0 - 20	Média	5,44	69,58	0,34	1,40	1,18	0,10	0,99	0,09	3,01	3,11	4,00	75	3,22	21	131
6 Estufa 2 L.7	0 - 20	Média	5,82	79,36	0,27	1,72	1,25	0,00	1,16	0,04	3,28	3,28	4,44	74	0,00	17	106

Nota: mEq 100 cm³ = cmol_c dm³ e ppm = mg dm³; Prof. = profundidade

Figura 35. Resultado das análises de amostras de solos realizada nas estufas visando os cultivos.

Previamente à instalação dos cultivos, de forma geral, foi realizado o preparo mínimo do solo, pela passagem da grade duas vezes em área total (Figura 36) com a recomendação calculada através dos resultados da análise de solo para aplicação de 1t/ha (100g de

Calcário/m²). O cálculo genérico, foi feito considerando (v%) para as culturas de 70%, conforme recomenda Pentead, (2019) para sistemas olerícolas de maior exigência nutricional e recomposição da matéria orgânica do solo (MOS).

A adubação realizada para todas as glebas de cultivo foi de 50g/m de fertilizante fosfatado (Yoorin) acrescido de 1/3 de sulfato de potássio, isto é, aproximadamente 16g/m. As glebas adubadas com Bokashi na proporção de 100g/cova. Ao preparo das glebas de cultivo que estão em pousio realizou-se a roçada e após o preparo do solo com motocultivador. As capinas com roçadeira ocorrem na frequência de 45 a 60 dias a depender da época do ano, e o material de corte depositado como cobertura vegetal dos cultivos agrícolas.



Figura 36. Preparo das Glebas de cultivo em área total com grade aradora, operação realizada em período chuvoso considerando a faixa de friabilidade do solo, umidade ótima para operação.

Em relação ao manejo fitossanitário do Horto da Agrobiodiversidade foi realizado o monitoramento acerca das principais pragas e doenças de maior ocorrência nos cultivos, de acordo com ciclo produtivo e proposto um protocolo de prevenção e controle de aplicação de produtos para controle biológico. Vale ressaltar que este protocolo é específico para condições climáticas e arranjos produtivos estabelecidos pela equipe técnica. Dessa forma, foi implantado à título de experimentação empírica, contudo cada local possui características próprias que podem interferir no resultado. Conforme diversos autores salientam, qualquer manejo de base agroecológica deve seguir princípios e não receitas (Machado; Filho, 2014). As pragas são menos abundantes cerca de 52% em sistemas de policultivos quando comparado à monoculturas, considerando que 53% dos insetos com função de inimigos naturais visitam mais policultivos à cultivos solteiros.

Próximo às áreas de cultivo há por parte da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SECAPPA), o projeto de incentivo à criação de abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*). A presença das abelhas a uma distância inferior a 50m das áreas de cultivo contribuem para incremento de produtividade e aumento da sustentabilidade dos cultivos, visto a distância de voo das abelhas melíferas variar entre 5 a 15km em busca de pólen e néctar.

Observou a ocorrência de vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) nos cultivos de feijão (Figura 37), e após sua migração para a cultura da batata doce que também foi infestada pela broca-da-raiz (*Euscepes postfasciatus Fairmaire*) que pode causar danos nas ramas e nos tubérculos da batata. Contudo a população de joaninha (*Coccinellidae*) e vespas.



Figura 37. A) Vaquinha sobre a folha de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). B) Danos causados na folha do feijoeiro após ataque de (*Diabrotica speciosa*)

Em avaliação geral, as culturas do horto não foram acometidas por intenso ataque de pragas e doenças. Nos cultivos mais sensíveis, como tomates realizou-se protocolo mais intensivo de aplicação visando a proteção dos cultivos, por essa razão foi aplicado dipel (*Bacillus thuringiensis*) no início da floração até o final da colheita dos frutos e aplicação de calda bordalesa quinzenalmente a 0,3%. Inicialmente, a diluição da calda foi de 1%, porém os tomateiros demonstraram enrugamento foliar, por essa razão a diluição foi ajustada à menor concentração. O dipel em cultivos de tomate é utilizado para controle da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), suas larvas causam danos nas folhas pela abertura de galerias e danificam gemas apicais, novas brotações e os frutos.

O biofertilizante Agrobio foi aplicado na maioria das culturas com exceção nas glebas de mandioca, ornamentais e adubação verde. Aplicação manual em bomba costal de 20L, seguindo as recomendações de diluição do fabricante; 4%, realizado 1 vez por semana. Este produto é usado como fertilizante foliar para produção de mudas, hortaliças e culturas perenes, sua aplicação aumenta a resistência natural ao ataque de pragas e doenças.

Ocorreu o preparo do produto a base de microrganismos, chamando de EM (Microrganismos Eficientes). Na área da mata (REVIMAR), após afastar a serrapilheira foi depositada uma camada horizontal de arroz cozido, sem sal e tempero conforme recomendado por (Mapa, 2023). Após 5 dias, foi feita a coleta das colônias de microrganismos que cresceram sobre o arroz, recomenda-se a coleta da maior diversidade de cores, principalmente os de cor rosa, azul, alaranjados e amarelados e uma fração muito pequena dos cinza, marrons e preto como complemento da biodiversidade. Após foi levado para garrafas pets de capacidade de 2L, higienizadas e esterilizadas com hipoclorito, adicionado 200g de açúcar mascavo completando-as com água de mina da própria Fazenda Joaquín Piñero. O EM foi aplicado à 1% acrescido de 10 mL de óleo de girassol, com mais 100mL de água com sabão de coco. Aplicação ocorreu 1 vez por semana, na maioria das glebas de cultivo, exceto mandioca e ornamentais. O objetivo da aplicação de EM consiste na inoculação de microrganismos oriundos de áreas de mata em sistemas agrícolas pois estes promovem a decomposição lenta da matéria orgânica e maior estabilidade na formação de frações orgânicas que facilitam a agregação dos solos (Casali, 2009).

Foi feita a mistura de produtos Dypel, e formulação com *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, fungos entomopatogênicos, ou seja, fungos que infectam e causam doenças em insetos sendo agentes de controle biológico; aplicado 40L em todas as glebas de cultivo.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Objeto Social – Horto da Agrobiodiversidade

O objetivo referente à estruturação do Centro de Referência Tecnológica e Inovação em Agroecologia vêm sendo cumprida com eficácia, superando obstáculos e desafios como o impedimento mecânico ao preparo do solo inicial que demandou readequação e estruturação da unidade de produção por cinco (05) meses, pela retirada de fragmentos rochosos da área. Em virtude disso, houve a necessidade de retardar o calendário de plantio para próxima estação chuvosa, contudo nesse intervalo o preparo do solo foi realizado com adubos verdes, visando o pré-cultivo, a manutenção da cobertura do solo com plantas de potencial biológico, isto é, que realizam (FBN) e o pousio na demarcação das glebas produtivas.

Em relação à transferência tecnológica, o Horto da Agrobiodiversidade após instalação de cultivos continua ativamente como unidade promotora de diversos eventos para difusão de técnicas, tecnologias, apresentação de novas variedades, diversificação de arranjos produtivos, troca de experiências e atualmente possui uma rede agricultores de Maricá e adjacências, com mais de 30 participantes nos dias de campo, cursos, palestras, visitas guiadas e demais atividades de extensão universitária que contribuem para divulgação da agroecologia.

O Inova Agroecologia Maricá oferta suas atividades geralmente aos sábados, de modo a não atrapalhar as atividades durante a semana dos(as) agricultores, há um café da manhã para os participantes interagirem, após a explanação e trocas de saberes de forma teórica, ocorre a visita de campo nas glebas de cultivo do Horto da Agrobiodiversidade para demonstração prática do assunto em questão. Geralmente há degustação das variedades apresentadas para além do sabor estimular os participantes quanto ao potencial de mercado dos produtos e possibilidades de gerar renda. Ao final, propágulos, mudas e sementes são disponibilizados aos participantes, seguido por recomendações técnicas dos devidos procedimentos adotados para sucesso da cultura (Figura 38).



Figura 38. Primeira edição do Dia de Campo de Degustação de tomates realizado pela equipe técnica do Horto da Agrobiodiversidade. Além da presença expressiva dos agricultores e técnicos da UFRRJ, contou também com o prestígio do Presidente da Codemar – Hamilton Lacerda e do Presidente da Biotec – Eduardo Britto.

O Inova promoveu o curso de certificação orgânica em Maricá, em parceria com a Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio (ABIO), com foco na explicação do Sistema Participativo de Garantia (SPG) aos agricultores, técnicos e demais participantes. A partir disso, houve interesse na certificação orgânica e a ABIO consolidou um grupo de produtores orgânicos em Maricá, em que a primeira produtora orgânica certificada (Sítio dos Oliveiras) se integrava aos eventos de extensão e difusão tecnológica do projeto onde recebeu mudas de batata doce de polpa colorida e incrementou seu escopo de produção primária certificada. Dessa forma, entende-se o papel do Inova Agroecologia Maricá para fomento da agricultura orgânica/agroecológica no município, destacando-se a importância das parcerias institucionais para o fortalecimento da rede de agricultores locais.

Os eventos realizados contribuem com as seguintes temáticas; Curso sistemas de certificação orgânica: Mecanismos de Garantia para produtos orgânicos; III edições do curso de controle biológico; Dia de campo de cana-de-açúcar, 1ª e 2ª edição; Utilização da cana-de-

açúcar para alimentação animal; Manejo do solo de maneira correta e sustentável; Cultivo de tipos especiais de grãos; Curso de produção orgânica de sementes; Cultivo da cana-de-açúcar; Produção orgânica de pitaya; Curso de produção orgânica de arroz especiais: recomendações técnicas para o cultivo agroecológico em maricá-RJ; Dia de campo e degustação de batatas doces coloridas; Dia de campo e degustação de feijões especiais; Degustação de caldo-de-cana da Fazenda Pública Joaquín Piñero; Oficinas de arranjos com planta tropicais; Curso de minimecanização agrícola; Minicurso produção orgânica de tomates especiais; Minicurso cultivo de pimentas; Curso adubação orgânica; Curso segurança no campo (Nunes et al, 2024), Curso Adubação Orgânica, Dia de Campo de Pitaya, Prática Liberação de *Trichogramma Pretiosum*, Controle Biológico de Pragas; Minicurso Manejo Orgânico de Pomares de Banana-Produção e Pós Colheita; Oficina de Produção de Bokashi; Sistemas Agroflorestais na Restauração Produtiva em Pequenas Propriedades Rurais (módulo teórico e prático); Oficina Enxertia em Fruteiras Tropicais; Curso de Produção e Conservação de Sementes Orgânicas; e Curso Noções Básicas de Jardinagem;

Recentemente, a equipe técnica do projeto está desenvolvendo ações de assistência técnica rural e extensão rural (ATER) para agricultores(as) do município. As primeiras ações envolvem o reconhecimento da unidade de produção, seguido por amostragem de solo para análise de fertilidade; posterior devolutiva dos resultados junto aos(s) agricultores(as) com a devida recomendação de correção e adubação específica de cada terreno e demonstração técnica de aplicação dos produtos (Figura 39).



Figura 39. A) Explicação da Análise de solo e leitura da recomendação de correção e adubação aos agricultores da Horta Comunitária de Cordeirinho. B) Explicação a campo utilizando demarcação de 1m² para exemplificar os procedimentos de aplicação de corretivos e adubos do solo. (Foto: Paulo Ávila)

Observa-se a evolução da paisagem a partir do comparativo entre as imagens (Figura 40 e 41), pelo incremento da agrobiodiversidade a partir das culturas de valor agregado implantadas nas glebas de produção do INOVA. A nítida transformação da paisagem evidencia o mosaico produtivo de base agroecológica, considerando a diversidade funcional inerente à cada espécie.



Figura 40. Paisagem original de pastagem suja quando da fase inicial e anterior ao planejamento de glebas para instalação do Horto da Agrobiodiversidade. Área em que foram projetados policultivos (Figs 3,4 e 5) pelo Eng. Agrônomo João Araujo e Antonio Abboud; sistematizado pelas Eng. agrônomas Fernanda Garcia e Esther Flaeschen.

Na área destinado ao projeto INOVA, observa-se a amplitude do efeito de borda pela presença de cerca de 140 ha de Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Conservação Municipal Refúgio da Vida Silvestre de Maricá (REVIMAR), que representa quase 70% da área total da Fazenda Pública Joaquín Piñero. A paisagem se mantém sustentável pela conservação da biodiversidade local e escolha de manejo que incremente disponibilidade de recurso aos seres vivos (Figura 41).



Figura 41. Maciço Florestal em contorno das glebas de policultivos do Horto da Agrobiodiversidade. É notável a evolução da paisagem quando comparado a Figura 40. Componentes como glebas com cultivos, estufas instaladas, lago reservatório, arruamentos já presentes. Também nota-se o cordão de proteção da mata e corredores ecológicos que favorecem a locomoção da fauna benéfica, principalmente inimigos naturais.

A configuração desta paisagem e seus benefícios incrementou a colheita de 1 tonelada de tomates especiais (à campo nas estufas de produção); 1 tonelada de abóbora; 500 kg de quiabo; 100 kg de sementes de feijões e favas variadas; 1,2 toneladas de batata doce; Mandioca 400 Kg; 200 kg de pimentas, 250 kg de pepino, 500 kg de mini-abóbora. Na área experimental de Cana de açúcar, foram produzidas cerca de 11 toneladas, destas, 1 tonelada com 10 genótipos foram destinados para plantio em outra área com previsão de colheita para o segundo semestre de 2024. A outra parte da produção destinada aos(as) agricultores(as) do município, para alimentação animal e plantio. Na área experimental da Pitaya, foram colhidos 10kg (Figura 42).



Figura 42. Diversidade de colheita, quiabo, batata doces coloridas, tomates especiais, quiabo, mandioca e inflorescências de guandu.

Cerca de 15 toneladas de alimentos foram colhidas no Horto da Agrobiodiversidade no ano de 2023 (Figura 43). Algumas culturas ainda estão no campo, em avaliação, seguindo o

cronograma de cursos e capacitações a serem realizadas no Centro de Referência Tecnológica e de Inovação em Agroecologia (Horto da Agrobiodiversidade).



Figura 43. A) variedades de pimenta; B) Variedades de abóboras, moranga mini-moranga e menina-brasileira.

Novas experimentações foram feitas a partir dos produtos especiais de valor nutricional e comercial implantados no Horto. A Fábrica de Desidratados da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SECAPPA) do município recebeu ao longo do ano de 2023 produtos a serem avaliados quanto ao processamento mínimo de abóbora menina brasileira, quiabo, aipim e desidratação de tomates, pimentas e pitayas, ao total foi entregue 210, 2kg de alimentos para Fábrica de Desidratados. (Figura 44)

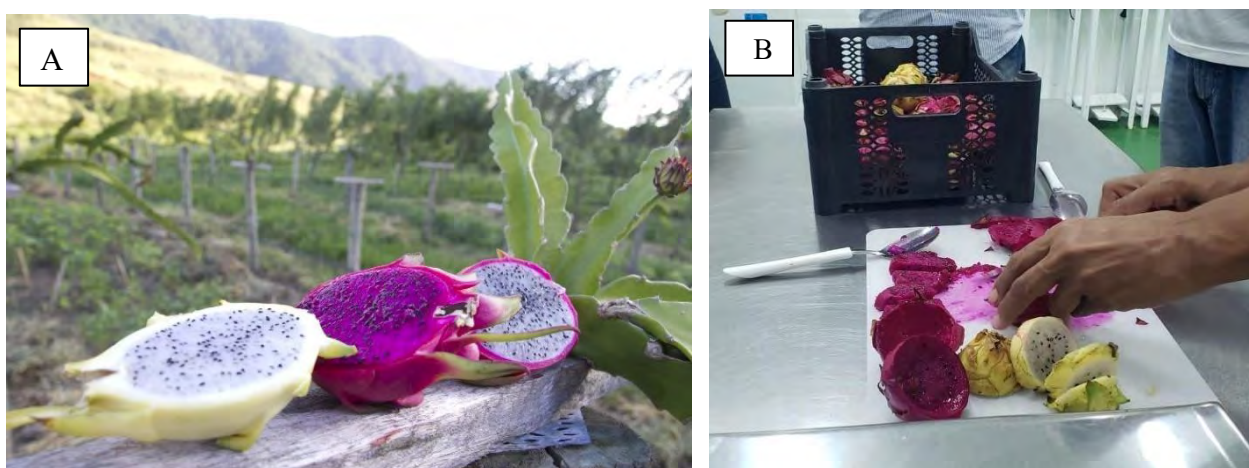


Figura 44 A) Diversidades de Pitayas (*Selenicereus undatus*) cultivadas no Horto da Agrobiodiversidade (Foto: Leonardo Fonseca) B) Pitaya em processamento na fábrica de desidratados em Maricá.

Aquino e Assis (2005), relatam sobre a implantação do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), Fazendinha Agroecológica do km47, experiência realizada em

Seropédica-RJ, no qual, em princípio realizou-se o levantamento topográfico da unidade de produção, seguido pelo mapa de aptidão dos solos, que serviu de base ao zoneamento para implantação dos cultivos agrícolas de base agroecológica. As áreas arenosas de baixadas foram destinadas às pastagens, enquanto as mais degradadas designadas à recuperação ambiental; as áreas mais férteis associadas à argissolos vermelho-amarelo destinadas ao planejamento das lavouras. Em áreas de relevo acentuadas, foi feito cordão em curvas de nível com espécies frutíferas.

Fundamenta-se a importância do levantamento topográfico inicial para identificação da aptidão das áreas de plantio, conforme realizado no Horto da Agrobiodiversidade, no qual as áreas de maior fertilidade foram reservadas ao cultivo de raízes, tuberosas, grãos, fruteiras e folhosas; a área de interceptação de água pluvial estruturadas à construção do lago, como barragem e conservação dos recursos hídricos, a cota do terreno de menor declividade reservada à implantação das estufas, onde em seu entorno há um cordão de vegetação nativa composta por maricas (*Mimosa bimucronata*) que funcionam como quebra-vento e proteção da estrutura e alocação do container em área estratégica para guardar materiais, equipamentos e insumos.

A estruturação da irrigação foi planejada por meio do levantamento planialtimétrico e mapa das tubulações (Figura 3). Dessa forma, a irrigação dos cinco (05) ha produtivos vem sendo realizada por gravidade em tubulações e fitas de irrigação, devido à distribuição desuniforme das chuvas, afim de evitar o déficit hídrico nas culturas, intensificados por elevadas temperaturas.

Plantas de cobertura e adubos verdes podem reduzir a incidência de indicadores indesejáveis (plantas “daninhas”) a partir da implantação de uma sequência de espécies que tenham efeito alelopáticos, como o caso da aveia preta (*Avena strigosa*) que reduziu a presença de daninhas em 50 dias após a retirada da cultura. A cobertura do solo após ciclo produtivo de aveia e trigo promovem efeitos alelopáticos em 56 dias e o milho e o sorgo enquanto milho e sorgo mantem os efeitos por 154 a 196 dias (Machado & Filho, 2014).

Nas glebas de produção do Horto, observou o efeito positivo da mucuna sobre o controle da tiririca, visto a cobertura que esta faz no solo, impedindo a germinação do banco de sementes natural do solo. Dessa forma, além de outros benefícios recomenda-se o plantio da mucuna para controle de invasoras anterior ao cultivo principal. Recomenda-se um estudo prévio para manejo das plantas indicadoras, pois especialmente para efeitos alelopáticos da mucuna, observa-se que são mais pronunciados quando os resíduos culturais vegetais são depositados sobre o solo e não incorporados (Spindola et al, 2004).

4.3 Mosaicos Produtivos - Horto da Agrobiodiversidade

Quanto aos sistemas de policultivos, esses foram planejados de forma ecológica e em complementariedade com o objetivo de minimizar a superposição de nichos entre as espécies associadas, minimizando a competição (Altieri, 2012). Isso pode ser feito pela complementariedade temporal, ou seja, quando a maior exigência de as culturas ocorrerem em tempos diferentes, como o caso do consórcio entre a mandioca e o quiabo plantadas em 1.380m² na gleba n° 16 (Figura 45).



Figura 45. Consórcio entre quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e mandioca (*Manihot esculenta*), gleba G16, de produção Horto da Agrobiodiversidade.

Em relação a exigência nutricional do quiabeiro quanto aos macronutrientes, ocorre entre 30 e 90 dias após sementeira (DAS) para Nitrogênio (N), de 35 a 75 (DAS) para Fósforo (P), marcado pelo início da colheita, e potássio (K) entre 40 a 90 (DAS), (Galati et al, 2013). Já para cultura de mandioca, a depender da variedade, os 30 primeiros dias após o plantio (DAP) são dependentes das reservas existentes na própria maniva (propágulo vegetativo utilizado para plantio), em que a maior exigência nutricional ocorre entre os 90 a 180 DAP, em diante, visto o maior crescimento da parte aérea, definição da arquitetura de copa, e o início da tuberização das raízes, geralmente aos 90 dias (Lorenzi, 2012). Conforme descrito por Altieri (2012), esse consórcio visa o aproveitamento da unidade de área em virtude de características fisiológicas intrínsecas das culturas. O mesmo conceito aplica-se aos consórcios de mandioca com feijão, mandioca com milho, mandioca com abóbora e entre outras culturas na qual a exigência máxima nutricional seja anterior aos 90 dias do ciclo de produção (Aquino; Assis, 2005).

Altieri, (2012) expõe o conceito de que o planejamento de consórcios pode ser feito de forma espacial quando copas e raízes captam recursos em zonas diferentes. Observa-se o emprego deste princípio, no aproveitamento de área para as culturas implantadas no Horto da Agrobiodiversidade, pelo consórcio entre Banana, quiabo e abóbora moranga, de forma a

explorar diferentes profundidades do sistema radicular e parte aérea, visto que os rizomas da bananeira estendem-se horizontalmente pelo solo, cerca de 0,30 a 0,60m (Salomão; Siqueira, 2015), o quiabo pode atingir uma profundidade de 0,60 a 0,90 m, (Galati et al, 2013), enquanto a abóbora apresenta raiz pivotante com cerca de 1,80 m de profundidade e suas raízes fasciculadas crescem em torno de 2 a 6cm abaixo da superfície do solo (Amaro et al, 2021). Esse consorcio também segue o princípio da estratificação em andares no contexto da sucessão natural das espécies (Neto et al, 2016), visto o ciclo de produção de cada cultura, considerando altura, comprimento de raízes e aproveitamento da área em diferentes períodos. Neste caso, em cerca de 85 a 100 dias o quiabo será colhido, visto seu plantio em época mais frias, entre 120 a 150 dias haverá a colheita da abóbora, permanecendo na área o cultivo da bananeira.

O princípio da complementaridade fisiológica em policultivos pode ocorrer pela associação de espécies de ciclo C3 e C4, isto é, espécies C4; adaptadas as condições ensolaradas conseguem maior eficiência no aproveitamento dos recursos oriundos da fotossíntese (fixação de CO₂) quando comparada a espécies de ciclo C3, que não apresentam compartimentos celulares para concentração de carbono. Como é o caso da unidade experimental agroecológica implementada no Horto da Agrobiodiversidade, para avaliação do cultivo sustentável da pitaya em consócio com a gliricidia (Almeida et al, 2023), servindo a leguminosa como tutor vivo para desenvolvimento da fruteira, conforme (Figura 46). Altieri (2012), ressalta que as espécies c4 devem apresentar porte mais alto (parte superior), enquanto as c3 desenvolvem-se na parte inferior do consócio. Entretanto, as pitayas (C4) apresentam caso específico e são sensíveis à interceptação direta da luz, ocasionando queimaduras em seus cladódios, visto que em ocorrência natural são encontradas em sub-bosques das florestas tropicais (Santos et al, 2022).



Figura 46. No centro da imagem, sistema de condução com tutores de eucalipto à frente seguido por área experimental com uso de gliricídias enquanto tutor vivo. Gleba, G26.

Por essa razão, estudos de uso da gliricidia como tutor vivo às pitayas vêm sendo desenvolvidos (Santos et al, 2022); (Matos et al, 2023), para avaliação do desempenho da cultura quando em consócio com a leguminosa que além do conforto térmico promovem a fixação biológica de nitrogênio e aporte de material vegetal no solo, principalmente carbono oriundo do rápido crescimento das gliricídias e capacidade de rebrota. Partindo do conceito apresentado por Altieri (2012); ao planejamento dos consórcios por complementaridade fisiológica, recomenda-se avaliar as condições intrínsecas de cada espécie e principalmente que as adaptações do sistema produtivo sejam similares ou o mais próximo de seu comportamento em ocorrência natural nos ecossistemas.

Altieri (2012), aponta a integração interespecífica positiva nos cultivos em aleias, isto cultivos em faixas de culturas anuais entre fileiras de culturas perenes arbóreas ou arbustivas, principalmente quando utiliza-se de espécies arbóreas de crescimento rápido com função de cobertura morta dos cultivos. No redesenho da paisagem planejado para o Horto da Agrobiodiversidade, a alameda de Gliricídias intercaladas com Guandu plantada entre as ruas internas das glebas de cultivo, além de proporcionar beleza cênica à paisagem (Figura 47), incrementa nitrogênio no solo, pelas raízes abrigarem bactérias fixadoras de nitrogênio (FBN), suas flores atraem polinizadores e insetos benéficos, assim como aporte de matéria orgânica no solo, a partir de dois a três cortes por ano a serem feitos na Gliricídia, considerando condições climáticas, solo e objetivo do manejo.



Figura 47. Alamedas com Gliricídias (*Gliricidia sepium*) e Guandu (*Cajanus cajan*) entre as glebas de produção do Horto da Agrobiodiversidade. Nota-se aqui também a evolução da paisagem projetada pelos técnicos da UFRRJ.

Em relação a interação policultivos *versus* plantas espontâneas há pesquisas que apontam a supressão do aparecimento das ervas, porém há casos controversos. Por essa razão, ainda há necessidade de pesquisas científicas a respeito das interações fisiológicas entre consórcio e controle de invasoras. Como por exemplo o guandu com sorgo controle mais a mato competição em arranjos produtivos de fileira duplas, enquanto combinações de guandu com feijão-mungo suprime com facilidade o desenvolvimento de plantas espontâneas quando cultivado em fileiras simples (Figura 48). Por razões de variabilidade dos resultados ainda não há possibilidade quanto a orientações genéricas a respeito do controle de espécies invasoras. (Altieri, 2012).



Figura 48. Feijão mungo-verde (*Vigna radiata*) em produção, cobertura total do solo e impedimento de crescimento das espontâneas, Gleba G8.

O planejamento adotado para uso das leguminosas em algumas glebas de produção condiz com o cultivo prévio da leguminosa anual, seguido do plantio da cultura econômica anual. Recomenda-se o plantio dos adubos verdes em períodos de maior ocorrência de chuvas e altas temperaturas (Espindola et al, 2004); (Souza et al, 2012), contudo esse é o período reservado para implantação das culturas de interesse econômico, visando demonstrar o uso de leguminosas em dias de campo, glebas foram reservadas ao pré-cultivo e semeadas em diferentes épocas do ano, de forma a estabelecer a rotação e incremento do solo com matéria orgânica. Como o caso da crotalária semeada em janeiro e colhida em maio e em outra gleba no qual foi plantada em maio como pré-cultivo para ser colhida em novembro. De similar maneira ocorreu com o feijão de porco cultivado em janeiro e colhido em setembro e outra gleba cultivada em maio para ser incorporada ao solo em dezembro.

Esse manejo associado à rotação estabelecendo pré-cultivos com leguminosas anuais demonstrou nos dias de campo do INOVA que é possível manejar pequenas propriedades adotando a técnica da adubação verde mediante planejamento prévio anual (Penteado, 2010). Observou-se que as glebas semeadas no período mais seco e frio, isto é, menos favorável ao desenvolvimento de biomassa vegetal, exerceram função fundamental no controle da erosão, proteção do solo e em especial o feijão-de-porco diminuiu a incidência de plantas invasoras, como a tiririca (*Cyperys rotundus*). Os produtores(as) mostraram-se mais satisfeitos quanto à

adoção da semeadura de adubos verdes no inverno, uma vez que, na época das chuvas essa área encontra-se disponível para o plantio da cultura principal.

Porém, seguindo os princípios de manutenção da agrobiodiversidade (Leite et al, 2012), observou-se nas glebas de cultivo do Horto, a importância da diversificação de espécies associadas à rotação temporal dos cultivos, isto é, recomenda-se a divisão do terreno de forma que, contenha áreas onde o solo esteja coberto com adubos verdes durante as quatro estações, mas principalmente no verão/inverno, quando processos físicos, químicos e biológicos são intensificados. O ciclo de produção foi levado em consideração no planejamento, como o caso do feijão-de-porco que em cerca de 200 dias colhe-se suas sementes. Assim como a crotalaria de ciclo médio de 180 dias (Souza et al, 2012).

O pré-cultivo com *crotalaria juncea* pode substituir de forma integral a adubação orgânica em cobertura para sistemas de consórcio entre alface e cenoura, no qual comumente utiliza-se cama de frango. Dessa forma, a leguminosa mostra-se promissora em sistemas de rotação de culturas para as hortaliças, conforme apresentado por Aquino e Assis (2005). Em virtude de resultados como este que o planejamento das glebas de cultivo do Horto preconizou o uso de adubos verdes como pré-cultivo, em sistemas de cultivo solteiro, consórcio, faixas ou pelo plantio comumente realizado em pastagens com mix de sementes (“muvuca”).

Em locais onde não sejam possíveis o cultivo de leguminosas, essas podem ser substituídas pela cultura da mostarda, malva e canola; essas plantas, principalmente a mostarda, apresentam concentração expressiva de nitrogênio, cresce rápido diminuindo a mato-competição e sua taxa de decomposição é rápida se cortada anterior à maturação (Altieri, 2012).

De similar maneira foi feito o planejamento do consórcio leguminosa anual ou perene com a cultura econômica anual (Espindola et al, 2004). Nesse caso o adubo verde é semeado nas entrelinhas da cultura de interesse econômico, permitindo a produção durante todo o ano. Realizou-se o plantio adensado de *crotalaria spectabilis*, em linhas duplas, nas glebas de cultivo como divisórias das culturas principais, com o objetivo de incremento da agrobiodiversidade. Nos dias de campo, agricultores(as) mostraram interesse à técnica em virtude do maior aproveitamento da área e utilização dos recursos naturais disponíveis. Quanto ao manejo, recomenda-se que não haja déficit hídrico, promovendo assim competição entre as plantas de cobertura e cultura principal por água e nutrientes.

O plantio de leguminosas perenes e semi-perenes como o caso da gliricidia (*Gliricidia sepium*.) e guandu (*cajanus cajan*) na borda das glebas e em sistema de aleias são promotoras de biomassa vegetal para incremento de nitrogênio e carbono no solo. Recomenda-se atenção ao aporte de folhas verdes principalmente em climas tropicais, visto que a rápida mineralização pode acarretar perdas de nitrogênio (Machado & Filho, 2014), por volatilização e lixiviação.

A mucuna é uma leguminosa chave nos plantios de base agroecológica, uma vez que além da fixação biológica do nitrogênio, sua volumosa biomassa vegetal apresenta rápida decomposição e alto poder de cobertura do solo que interfere na germinação natural de plantas indicadoras (“daninhas”). Além da mucuna, outras leguminosas apresentam similar função, como por exemplo; *Calopogonium caeruleum*, *Centrosema brasilianum*, *Lablab purpureus* DC, *Puerária (Pueraria phaseolides)*, feijão miúdo (*Vigna sinensis*), (MACHADO & FILHO, 2014).

Há indicadores que explicam o comportamento da composição química de resíduos vegetais e sua decomposição até mineralização, os indicadores vegetais são o teor de N, relação C/N, teor de lignina relação lignina/N, teor de polifenóis e relação polifenóis/N. O teor de carbono nos componentes da natureza varia minimamente, sendo assim o nitrogênio é o elemento de maior abundância ou em escassez. Portanto é comum caracterizar materiais de baixa relação C/N, isto é, teor de N aumentado e baixo teor de lignina e polifenóis como materiais de fácil mineralização, ou seja, rápida decomposição e liberação de nutrientes (Spindola et al, 2005). Por outro lado, matérias com elevada relação C/N, isto é, reduzido teor de N, somado a elevadas concentrações de ligninas e polifenóis apresentam tendência à decomposição lenta; dependendo das condições do material, umidade e temperatura causam imobilização de nitrogênio para solo.

Na medida que as leguminosas crescem ocorrem alterações consideráveis em sua estrutura e o ponto em que esta planta for incorporada produzira efeitos diferentes; ou seja, se o ponto de corte da planta for jovem o nitrogênio disponibilizado na forma de amônia e absorvido pelas plantas, já quando as plantas estão maduras; isto é decomposição lenta, não há nitrogênio suficiente para decomposição e por isso os microrganismos utilizam o nitrato do solo para compensar; isso acarreta ao consumo de nitrogênio e não ao enriquecimento do solo. Contudo, sabe-se que as plantas jovens apresentam baixa concentração de lignina e resultam produtos da decomposição pobre em húmus, já as plantas maduras por apresentar elevada concentração de lignina e celulose produzem quantidades expressivas de húmus (Howard, 2012).

Considerando a estruturação realizada nas glebas de cultivo, em que durante cinco (05) meses houve intensa movimentação de solo para retirada dos fragmentos rochosos, seguido pelo revolvimento de camadas aráveis e retirada de horizonte orgânico; o uso de plantas de cobertura, sistema de pousio e adubos verdes tornam-se fundamental à recomposição da estrutura dos solos e reconstrução da fertilidade.

Nesse sentido, seguindo princípios descritos por Spindola et al, (2005). Howard, (2012); Machado; Filho, (2014); e Altieri (2012), adubos verdes e plantas de cobertura foram inicialmente planejadas para incorporação de carbono, por meio do corte e incorporação das leguminosas após maturação das sementes, visto que, se as plantas fossem incorporadas visando disponibilização rápida de nitrogênio, este seria facilmente perdido por volatilização por não haver no solo fração carbônica suficiente para fixá-los (matéria orgânica) para posterior utilização pela cultura comercial.

Portanto, esse indicador, relação C/N é fundamental para tomada de decisão quanto ao manejo em sistemas agroecológicos de produção, visando a manutenção e incremento da biodiversidade agrícola. Machado; Filho (2014) relatam parâmetros médios para relação C/N de palhas em geral, cerca de 40 ou mais; aveia 42,37; centeio 22,44; ervilhacas 15,1, tremoço 19,08, nabo 16,25. As leguminosas de verão

Além de adubo verde, as vagens do guandu podem ser consumidas como legumes e suas folhas e flores utilizadas na medicina tradicional, em forma de chás, para dirimir efeitos hemorrágicos, em gargarejos para inflamação na garganta, tosses e bronquite. Na Guiana Francesa as vagens são utilizadas popularmente para infecções pulmonares e a infusão das sementes; como diurético. Suas vagens contêm fitoesteróis, flavonas, antraquinonas e

triterpenos (Lorenzi, 2002). O conhecimento tradicional popular quanto ao uso de plantas com potencial medicinal pode garantir à produtores(as) incremento de renda e independência quanto à aquisição de substâncias para tratamento de enfermidades pontuais.

Observa-se a prática comum de semeadura do milho no verão entre agricultores(as), seja como prática de rotação ou pousio produtivo à cultura principal, dessa forma, pode-se aliar a isso o plantio de 2 sementes de mucuna-cinza junto após 45 dias de semeadura do milho, de forma a incorporar nitrogênio no solo, oriundo da associação biológica com bactérias fixadoras (Assis et al, 2012).

Considerando os princípios para administração satisfatória da rotação de cultura, experiências no Paraná indicam sucesso quanto ao plantio de milho em outubro, seguido da semeadura da mucuna em dezembro, fevereiro/março colheita do milho, plantio de inverno sobre o material vegetal residual (“palhada”) da mucuna ou pousio e plantio sobre a palhada em setembro (Machado; Filho, 2014).

Quanto ao desenvolvimento e adaptação das variedades de pitaya, no sistema de tutoramento com mourão a cultivar Granada se destacou quanto ao desenvolvimento inicial, já no tutor de gliricidia as variedades pitainha e BRS Lua foram as que mais se desenvolveram. Contudo, ainda é necessário aguardar pelo menos mais dois anos de experimentações de forma a definir quais variedades são mais aptas a produção em Maricá (Almeida, 2023). Quanto ao tutoramento com a gliricidia, esta apresenta benefícios quanto ao fornecimento de nutrientes, especialmente o nitrogênio oriundo da fixação biológica de nitrogênio, geração de conforto térmico, evitando queimaduras nos cladódios e redução de custos de implantação da cultura (Matos et al, 2023).

Observou-se que o tutoramento utilizando-se gliricidia resultou em crescimento mais uniforme das plantas. A variedade Pitainha 9 apresentou maior destaque nesse sistema, a partir do rápido desenvolvimento vegetativo. De modo geral, as variedades vermelhas e branca apresentaram maior profusão de brotos após corte apical, apresentando índices favoráveis de desenvolvimento vegetativo em ambos os tipos de tutoramento (Almeida, 2023).

Em estudo realizado em Viçosa-MG, comparou o cultivo solteiro de quiabo e abóbora menina brasileira com o cultivo em consórcio. Os resultados mostraram que o consórcio aumentou a produtividade de ambos os cultivos. O quiabo produziu 13,2 kg/m² em cultivo solteiro e 17,4 kg/m² em cultivo em consórcio, enquanto a abóbora menina brasileira produziu 15,5 kg/m² em cultivo solteiro e 20,6 kg/m² em cultivo em consórcio (SOUZA et al, 2017). Além do aumento da produtividade, o consórcio de quiabo e abóbora menina brasileira também pode proporcionar outros benefícios, como: melhoria na qualidade dos frutos e redução de pragas.

Em Maricá, resultados mostram o consórcio de quiabo e abóbora menina brasileira é uma prática promissora para a região (Figura 49), no qual os consórcios podem aumentar a produtividade de ambos os cultivos em até 30% (Silva et al, 2022).



Figura 49. Parte da colheita de 300 kg de Abóbora Menina Brasileira (*Cucurbita moschata Duchesne*), para produção e doação de sementes aos(as) agricultores(as) e excedente destinado ao abastecimento de estabelecimentos municipais para alimentação. Na figura as engenheiras agrônomas residentes que compuseram a equipe de execução do Horto da Agrobiodiversidade: Fernanda Garcia e Esther Flaeschen, da esquerda para direita.

As batatas-doces de casca e polpa coloridas apresentam alto teor de compostos bioativos, como antocianinas, betacaroteno e vitamina A, que são benéficos para a saúde. Em Fortaleza, Ceará, foi avaliado o desempenho agrônômico de três cultivares de batata-doce de casca e polpa coloridas: BRS Nuti, BRS Anembé e BRS Cottinga. Os resultados mostraram que essas cultivares apresentaram produtividade média de 40 t/ha (toneladas por hectare), valor que é o triplo da produtividade média nacional (Souza, 2002).

Estudos realizados em Minas Gerais, sobre as cultivares BRS Nuti, BRS Anembé, BRS Cottinga, BRS Rubi e BRS Rubiola, apresentaram produtividade média de 35t/ha quando plantadas no inverno, além de maiores teores de antocianinas e vitamina A. Os resultados também apontam a resposta a adubação nitrogenada e potássica, assim como o aumento da produtividade nos cultivos irrigados de batata-doce (Melo et al, 2021).

Além da alta produtividade, as batatas-doces de casca e polpa coloridas também apresentaram maior teor de compostos bioativos do que as cultivares tradicionais. A cultivar BRS Nuti (casca rosada e polpa alaranjada), apresenta teor de antocianinas 10 vezes maior do que as cultivares tradicionais. As batatas-doces de casca e polpa coloridas são uma alternativa promissora para os agricultores brasileiros. Essas cultivares apresentam alta produtividade, maior teor de compostos bioativos maior resistência à pragas e doenças e maior teor de matéria seca (Souza, 2002).

O transplântio das mudas de batata-doce em bandejas de 128 células garante menor custo para produção de mudas, maior desenvolvimento das raízes pelo tamanho das células e utilização de pequenos seguimentos de rama para propagação (Golla et al, 2010). Observou-se maior crescimento vegetativo e conseqüente cobertura dos canteiros de produção nas glebas destinadas ao cultivo de batata-doce no Horto da Agrobiodiversidade, atribui-se esse fato ao maior pegamento dos propágulos em virtude de o enraizamento primário ocorrer nas bandejas (Figura 50).

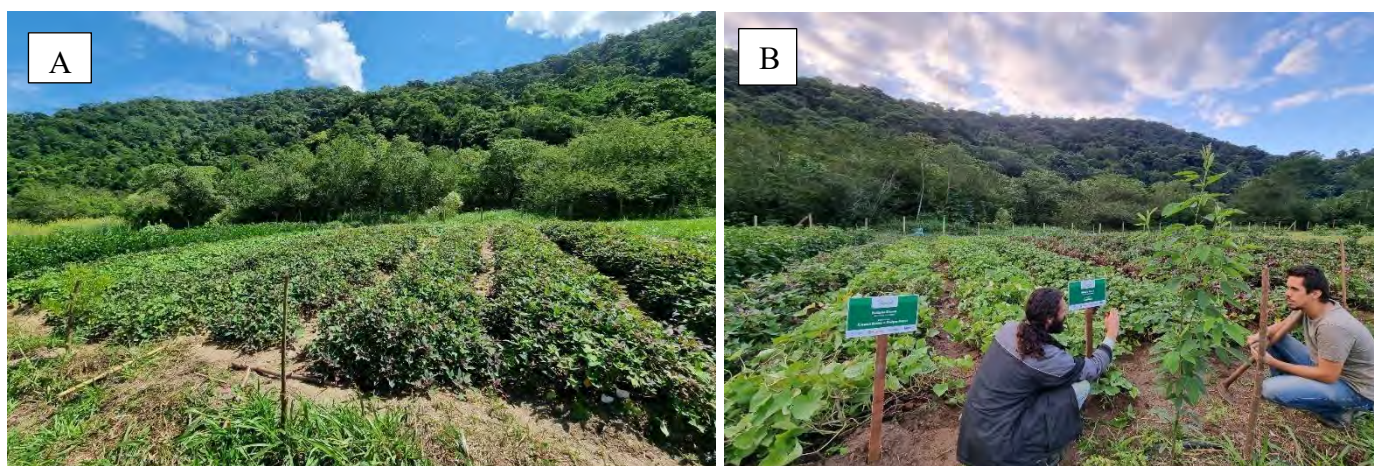


Figura 50. A) Canteiros de produção de batata doce; variedades batata comum, casca roxa-polpa roxa (BRS Cotinga), casca creme polpa creme (CIP BRS Nuti) casca comum polpa roxa (BRS Anembé), batata-cenourinha (Beauregard), e casca rosada polpa alaranjada (CIP BRS Nuti). As cultivares foram plantadas a partir de mudas oriundas de ramos de batata em bandejas de 128 células produzidas no Propagador de Plantas da UFRRJ. Glebas G 22, G23 e G23. B) Identificação do canteiro para dias de campo de batatas-doces especiais. Engenheiros Agrônomos residentes; Alan Machado e Jonas Nunes, da esquerda para direita, componentes da equipe de execução do Horto da Agrobiodiversidade a partir de julho de 2022.

As variedades de tomate com casca e polpa coloridas apresentam benefícios nutricionais em comparação com variedades tradicionais, por serem ricas em compostos bioativos; como antocianinas, carotenoides e licopeno, com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anticancerígenas. (Figura 51)



Figura 51. A) Variedades de tomates especiais cultivadas e colhidas nas estufas do Horto da Agrobiodiversidade. B) Reportagem gravada na estufa de produção de tomates para divulgação da diversidade de tomates produzidos pelo INOVA. Presente na foto: coordenador do projeto, Eng. Agrônomo; João Araujo, presidente da Biotec; Eduardo Brito e equipe de comunicação: jornalista; Marcelle Corrêa e fotógrafo; Allan Tavares. (Fotos Leonardo Fonseca).

Foi avaliado parâmetros nutricionais da cultivar *Malacara* de tomates especiais de coloração amarela sob sistema orgânico de produção. Os resultados mostram elevada fonte de componentes bioativos como vitamina C, carotenoides e polifenóis, e fonte de potássio, sem prejudicar suas características aromáticas. Além da coloração amarela exuberante de alto valor para comercialização, os frutos apresentam período prolongado de pós-colheita (Raigón et al, 2022).

A variedade de tomate *Black Cherry* (Figura 52) apresentou um teor de antocianinas em torno de 1.200 mg/kg que atuam inibindo a peroxidação lipídica e a formação de radicais livres. Suas antocianinas também apresentam atividade anti-inflamatória. O *red-cherry* apresentou 30% a mais de compostos fenólicos (Bojarska et al, 2020). A variedade Mamiro foi elencada como “tomate antioxidante”, pois apresentou maior acúmulo de carotenoides (licopeno e B-caroteno) (Tilahun et al, 2021).



Figura 52. Tomateiros Black Cherry cultivados nas estufa E1 e E2, no Horto da Agrobiodiversidade,

O bastão do imperador (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith), planta ornamental de ciclo de vida perene, com floração no verão, de inflorescência composta, com flores tubulares de coloração vermelha-amarela (Figura 53). Desenvolve-se melhor em substratos compostos por turfa e vermiculita. Estudos com óleo essencial a partir da inflorescência da planta conseguiu inibir o biofilme das duas cepas bacterianas estudadas, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, agentes infecciosos de alta resistência à antibióticos no ser humano (Ferreira, 2018).

As flores ornamentais como as variedades de helicônias, desempenham funções ecológicas na paisagem, como por exemplo, fornecimento de habitat para polinizadores e inimigos naturais, garantem renda extra ao produtor mediante a venda de flores tropicais de corte, além de compor beleza cênica à paisagem produtiva. Diversos patógenos agrícolas, como fungos, bactérias e nematoides, se abrigam nas helicônias. Além disso, elas atraem insetos-praga, tais como gafanhotos, lagartas, formigas, pulgões, besouros e cochonilhas. Estudo

realizado acerca do nível de sombreamento e a oviposição de gafanhotos está diretamente ligada ao maior sombreamento que diminui significativamente a postura. (Bittar et al, 2018).



Figura 53. A) Glebas de produção de flores de corte associada ao cultivo de leguminosas, como gliricidia (*Gliricidia sepium*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). B) Bastão do Imperador (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) em ponto de corte.

4.4 Equilíbrio entre *Habitats* – Horto da Agrobiodiversidade

Os arranjos naturais ecológicos das unidades agrícolas do INOVA foram baseados em condições que estimulem o crescimento e desenvolvimento de seu máximo potencial, isto é, priorizando o incremento do *habitat* entre solo-planta-insetos. Segundo Primavesi (2016), o manejo adotado com a finalidade de recuperação dos solos em sua integridade físico-biológico e química são medidas que impedem o surgimento e manutenção de pragas e doenças.

Quanto a presença de insetos prejudiciais aos cultivos não foi identificada na área do Horto do Agrobiodiversidade infestações que atingissem o nível de dano comercial destinado às culturas. Considera-se a diversidade presente no agroecossistema associada à aplicação periódica de agentes de controle biológico, durante a transição do ciclo vegetativo para o reprodutivo até atingir a maturação das plantas, como fator fundamental à fitossanidade dos cultivos.

Altieri, (2012) indica um conjunto de estratégias visando o manejo de insetos pragas a partir do estímulo ao controle biológico. Dessa maneira, o autor recomenda o aumento no número de espécies no tempo e espaço associado a rotações, policultivos, sistemas agroflorestais e integração animal-lavoura. Assim como, o aumento da diversidade genética vegetal, conservação ou introdução de inimigos naturais e antagonistas pelo incremento do *habitat* ou pela soltura desses organismos no campo. O aumento da atividade microbiológica

do solo, ciclagem de nutrientes com leguminosas e criações animais. Recomenda-se manter a cobertura do solo, seja com cultivo mínimo, plantas de cobertura ou com cobertura morta. O aumento da diversidade a partir da instalação de corredores ecológicos associado a diversidade na margem dos cultivos e a diversidade vegetal presente nos mosaicos produtivos são elementos chaves ao controle de fitossanitários dos cultivos agrícolas.

Assim, qualquer estratégia de manejo de pragas em sistemas orgânicos/agroecológicos deve considerar a implantação de espécies vegetais com múltiplas funções, principalmente que favoreçam condições para recursos vitais ao crescimento e multiplicação de inimigos naturais associado a criação de barreiras físicas ou químicas que dificultem a identificação das plantas-hospedeiras pelos insetos pragas (Assis et al, 2012).

A ausência de remanescentes naturais compromete a existência de vetores de serviços ambientais, como por exemplo agentes de controle biológico, polinizadores e insetos benéficos que são atraídos aos cultivos agrobiodiversos pela presença de fragmentos florestais (Uzêda et al, 2017).

Sabe-se que o cravo-de-defunto libera substâncias radiculares que são tóxicas ao nematoide, provocando a morte e conseqüente controle da população (Altieri, 2012) Por essa razão, por meio de consórcios é possível controlar o ataque de infestações pela introdução de espécies funcionais; o mesmo ocorre quando *crotalaria spectabilis* é semeada em pomares de pêssegos, os nematoides têm preferência pela leguminosa aumentando a produção frutos. Não houve interferência à nível de dano nas culturas do Horto da Agrobiodiversidade por ataque de nematoides.

Conhecer as plantas espontâneas de ocorrência natural na propriedade e monitorar seu ciclo é fundamental ao manejo de pragas e doenças em sistemas agrobiodiversos, como é o caso das famílias botânicas *Umbeliferae*, *Leguminosae* e *Compositae* que a partir de estudos demonstram potencial para abrigo de artrópodes benéficos que atuam na supressão de populações de pragas (Assis et al, 2012).

No manejo da vegetação espontânea para finalidade de controle de fitoparasitas, recomenda-se atentar ao período máximo em que a vegetação espontânea pode ser tolerada no sistema de cultivo sem afetar a produção, isto é, período crítico de competição. Entretanto, importante identificar as espécies silvestres, o número de indivíduos na área de cultivo e a família botânica (especialmente se for de mesma família da planta cultivada), pois diversas espontâneas também são hospedeiras de herbívoros pragas e fitopatógenos que atacam o agroecossistema (Assis et al, 2012).

Sistemas com culturas de cobertura dos solos apresentam tendência à menor densidade de insetos fitófagos acarretando menores danos causados principalmente em frutas. Observa-se o crescente aumento na população e na diversidade de inimigos naturais. As plantas de cobertura quando em floração servem de abrigo para esses insetos benéficos, portando dessa forma recomenda-se atenção ao manejo, deve-se avaliar o benefício de roçadas das plantas de cobertura anterior à floração, visto que há grandes possibilidades de diminuição da densidade de insetos benéficos e os cultivos principais transformarem-se no alvo de pragas e parasitos (Altieri, 2012).

Experiências realizadas na região serrana do Rio de Janeiro, local de forte incidência de hérnia das crucíferas, doença causada pelo patógeno de solo *Plasmodiophora brassicae* Woron,

observou que o pré-cultivo do consórcio aveia-preta com ervilhaca (plantas de cobertura adaptadas às condições de inverno), reduziu a incidência da infestação em couve-flor e brócolis após três anos de rotação em 90% e quando houve pré-cultivo com tremoço no mesmo período de referência, não houve incidência da doença, como comparativo áreas sem o manejo tiveram 80% de infestação (Assis et al, 2012).

Dias (2003), relata que experimentações realizadas à campo em São Paulo, ocorreu a aplicação semanal de preparado a partir das folhas de primavera (*Bouganvillea spectabilis*) do início de desenvolvimento do tomate até 45 dias para prevenção ao ataque de tripses em tomateiros. Assim como a pulverização de leite cru e água, de 10 em 10 dias em culturas de abobrinha e pepino para redução da contaminação com doenças fúngicas.

Recomenda-se o consórcio entre mostarda-silvestre (*Brassicas sp*) com couve (*Brassica oleracea*), visto que a mostarda floresce rápido e atrai o parasitoide (*Cotesia glomeratus L.*) da lagarta do gênero *Pieris*. O consórcio aumentou a taxa de parasitismo sobre as lagartas de 10% para 60% (Assis et al, 2012).

Diabrotica balteata Le Conte, a vaquinha verde, apresentou maior abundância no cultivo dos feijoeiros em presença de ervas espontâneas, entretanto não atingiu o nível de dano, visto que a herbivoria da vaquinha sobre as plantas silvestres, reduziram o ataque na cultura do feijão (Assis et al, 2012).

Considerando o controle de vaquinhas a partir do manejo da vegetação espontânea. Em estudo realizado em Lavras para avaliar a presença da *Diabrotica speciosa* em cultivos de tomates orgânicos quando em presença ou não de vegetação de ocorrência natural, apontou resultados significativos para redução da infestação no tomateiro com a manutenção das espontâneas. Contudo, os autores (Rossi et al, 2013), não realizaram descrição detalhada acerca da identificação das espécies benéficas número de indivíduos e tempo de corte. Dados como esses são fundamentais à replicação de experimentações em campo principalmente para transferência tecnológica aos(as) agricultores(as) em início de transição agroecológica.

Stüpp et al, (2006) apresenta resultados quanto ao controle da vaquinha a partir de preparados a base de frutos verdes de Porongo (*Lagenaria sp*) cortados com 15 cm de comprimento e armazenados em armadilhas com garrafas PET de 2.0 L, com oito aberturas laterais. Os autores salientam que o fruto, comumente utilizado para fazer instrumentos e utensílios, quando usado verde apresenta potencial atrativo para adultos de *D. speciosa*, podendo ser utilizado no manejo integrado da vaquinha, em substituição semanal.

A resiliência, isto é, capacidade de regeneração natural após distúrbios, de uma paisagem agrícola pode ser vinculada à parâmetros funcionais. Em análise local, os principais aspectos são: a estrutura do agroecossistema, sua proximidade com sistemas naturais e a intensidade do manejo. Essa composição determina a função dos agroecossistemas: ou seja, serão abrigo ou sumidouro para as diferentes espécies. Como o caso de uso intensivo de produtos químicos na produção vegetal, que transformam o ambiente em sumidouro. Na escala da paisagem, a resiliência é definida pela densidade de áreas naturais, pela conectividade entre os fragmentos, que são fontes de biodiversidade, e pelo arranjo espacial dessas áreas-fonte em relação aos abrigos ou sumidouros (Uzêda et al, 2017).

Compreende-se a importância do componente natural da mata para incremento do *habitat* principalmente de espécies com função ecológica. O manejo realizado no Horto da Agrobiodiversidade contribui para este incremento, no qual, os policultivos são fonte de recursos aos mosaicos produtivos entre espaço/tempo para aumento da diversidade acima e abaixo do solo.

A partir da série histórica do *google Earth*, observa-se a evolução da paisagem com o decorrer do tempo. No instante inicial, marcado pela chegada da equipe de execução na área em novembro de 2021 (Figura 54), seguido o preparo inicial das glebas de cultivo, pela retirada dos fragmentos rochosos localizados na área de produção e construção do lago, março de 2022 (Figura 55). Após realizar o preparo de solo a instalação de algumas culturas como batata-doce, cana de açúcar e pitaya, agosto de 2022 (Figura 56) e a configuração atual (janeiro de 2024), após o plantio das culturas previstas na proposta de convênio (Figura 57).



Figura 54. Imagem extraída a partir da série histórica do *Google Earth* no momento inicial do Horto da Agrobiodiversidade, em novembro de 2021. Observa-se área composta apenas por pastagens sob sistema de pousio em contraste com as paisagens das figuras 41, 55,56 e 57.



Figura 55. Imagem extraída a partir da série histórica do *Google Earth* em março de 2022, observa-se a transformação inicial da paisagem pela construção do lago e intensa movimentação do terreno para retirada dos fragmentos rochosos presentes nas glebas de cultivos do Horto da Agrobiodiversidade.



Figura 56 Imagem extraída a partir da série histórica do *Google Earth* em agosto de 2022, observa-se o início dos plantios de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), pitaya (*Selenicereus undatus*), batata-doce (*Ipomoea batatas*) e preparo do solo em área total para instalação dos demais cultivos.



Figura 57. Imagem extraída a partir da série histórica do *Google Earth* em junho de 2023 e que são fidedignas ao planejamento e sistematização das glebas constantes das Figuras 3,4 e 5. Observa-se a consolidação do Horto da Agrobiodiversidade com os mosaicos produtivos, a instalação das estufas e lago que além de cumprir função ecológica confere beleza cênica à área do Horto da Agrobiodiversidade. O período de referência compõe a última atualização do banco de dados de monitoramento por satélite de *google*.

5 - CONCLUSÕES

O planejamento das glebas, arruamento, lago e instalações foram executadas com sucesso preconizando a diversidade de espécies vegetais para os cultivos. O Horto da Agrobiodiversidade está em pleno funcionamento na Fazenda Pública Joaquín Piñero, em Maricá-RJ, servindo não apenas para difusão tecnológica em agroecologia e distribuição de material propagativo, como também exercendo papel fundamental na educação ambiental e alimentar junto às escolas do município e circunvizinhos;

O Horto da Agrobiodiversidade cumpre sua função social enquanto Centro de Referência Tecnológica e de Inovação em Agroecologia por meio de ações de extensão universitária vinculado ao projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ;

Em dois anos de vigência apresentou resultados significativos no âmbito social e de incremento tecnológico para o município. Para além da difusão tecnológica em agroecologia aos(as) agricultores(as), merece destaque a consolidação do primeiro certificado de produtora orgânica de Maricá (Sítio dos Oliveiras) obtido através de articulações e assistência técnica de técnicos(as) da UFRRJ;

Também vale destacar o incremento produtivo a partir das variedades especiais de cana-

de-açúcar, tomates, batata doce biofortificadas e pigmentadas, feijões, variedades de pitayas, pimentas, flores tropicais, dentre outras, promovendo inovação e desenvolvimento da agroecologia no município por meio de difusão tecnológica;

O Horto da Agrobiodiversidade é um legado do projeto PDI INOVA AGROECOLOGIA MARICÁ – UFRRJ/CODEMAR para o município de Maricá-RJ. As metodologias registradas neste documento para planejamento e execução poderão servir de modelo para outros municípios e desenvolvimento de políticas públicas para agricultura familiar e Agroecologia.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Horto da Agrobiodiversidade foi planejado para ser uma unidade de produção de referência técnica agroecológica e após dois anos de dedicação da equipe transformou-se em um verdadeiro laboratório à céu aberto por meio do desenvolvimento de inovações, difusão dos resultados de processos ecológicos e interações oriundas dos serviços ecossistêmicos prestados, através da diversidade funcional implementada no município de Maricá-RJ.

Destaca-se a importância da parceria institucional da UFRRJ em conjunto com seu corpo técnico de forma a colocar em prática o papel dos centros universitários, isto é, o compromisso social em produzir conhecimentos e compartilhá-los, por meio de intercâmbio de informações nos dias de campo, visitas, publicações, cursos e palestras realizadas no Horto da Agrobiodiversidade.

Evidenciou-se ações e políticas públicas de inovação no município de Maricá/RJ promovidas pela CODEMAR para promoção da agricultura de base agroecológica. A preocupação em garantir a segurança alimentar para população e desenvolvimento da agricultura local, através de parcerias com instituições de ensino e pesquisa de forma a propor novos arranjos produtivos, fomentar a economia local e o potencial agrícola da cidade, a partir do incremento de inéditos produtos alimentícios de alto valor agregado tanto nutricional quanto econômico.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I.; BRANDÃO, A.M.; BATISTA, J.; PEREIRA, W.; COSTA, A.S. Produção agroecológica de variedades de pitaya em dois sistemas de condução: caso fazenda Joaquim Piñero, Maricá-rj. **Anais...** IX Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ (RAIC 2021/2022) e III Reunião Anual de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (RAIDTec 2021/2022) - UFRRJ, Seropédica-RJ, 2023.
- ALTIERI, M. A. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Springer: Netherlands, The Netherlands. 1995. 433p.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Expressão Popular, São Paulo-SP, 2012. 400p.
- AMARO, G.B.; HANASHIRO, M.M.; PINHEIRO, J.B.; MADEIRA, N.R.; FAUSTINO, R.M.E.B. Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas. **Circular Técnica** – Embrapa, Brasília, DF, n.175, 2021.
- AQUINO, A.M; ASSIS, R.L. **Agroecologia**: Princípios e Técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Embrapa Agrobiologia - Informação Tecnológica, 2005. 517p
- ASSIS, R.L.; AQUINO, A.M.; GUERRA, J.G.M. Experiências e estratégias na inserção de adubos verdes em sistemas de cultivo de hortaliças na Região Serrana Fluminense. **Circular Técnica**, Embrapa – Agrobiologia, Seropédica-RJ, 2012.
- BIAZOTI, A.; ALMEIDA, N.; TAVARES, P. **Caderno de Metodologias**: inspirações e experimentações na construção do conhecimento agroecológico. 1. Ed. 84p. – Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm
- BITTAR, A.C.; MENEZES, E.L.A.; GUERRA, J.G.M.; ROUWS, J.R.C.; AGUIAR, L.A.; LEITE, P.S.S. Different levels of shade on population of grasshoppers and its oviposition preference on helicônias. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.48: 02, 2018. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/cr/a/Jk5snmWPn7gxRRSfY58sQYj/?format=pdf&lang=en> > Acesso em: 29 jan 2024.
- BOJARSKA J.E., Piłat B., Majewska K.M., Sobiechowska D.A., Narwojsz A. Selected physical parameters and chemical compounds of different types of tomatoes. *Czech J. Food Sci.*, 38: 28–35. 2020
- CAPORAL, F.R.; DAMBRÓS, O. Extensão Rural Agroecológica: experiências e limites. **Redes** - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, maio-agosto, 2017
- CASALI, V. W. D. (Org.) **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)**: Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. Viçosa, MG, 2009. 31p

COOPERAR - Cooperativa de Trabalho em Assessoria a Empresas Sociais de Assentamentos de Reforma Agrária. Plano de trabalho de levantamento de fauna e flora da fazenda Ibiaci: **Plano de Desenvolvimento da Comuna Agroecológica (PDCA)**. Relatório referente ao contrato nº 30/2019, Maricá, 2019.

ESPINDOLA, J.A.A.; ALMEIDA, D.L.; GUERRA, J.G.M. Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica. Circular Técnica – Embrapa -Agrobiologia, Seropédica-RJ, 14p, 2004.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D.L.; ABBOUD, A.C.S. Adubação verde com leguminosas. **Coleção Saber**, Embrapa Agrobiologia. – Seropédica/RJ, 2005. 49 p.

FERREIRA, F.A. Estudo da atividade antimicrobiana e antibiofilme do óleo essencial da inflorescência da *Etilingera elatior* e seus constituintes majoritários frente a patógenos bacterianos e fúngicos humanos. Dissertações de Mestrado – Química (Universidade Federal de Pernambuco -UFP), 2018. Disponível em <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32322>. Acesso em: 29 jan 2024.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 20ª ed. Rio de Janeiro RJ: Paz e Terra. 1983

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2002. Mapa de Clima do Brasil. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto>

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. 2023. Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990. Período 1991-2020. Ministério da Agricultura e Pecuária. https://clima.inmet.gov.br/NormaisClimatologicas/1961-1990/precipitacao_acumulada_mensal_anual .

Instituto Nacional de Tecnologia (INT). **Guia Certificação Orgânica**: Divisão de Certificação - Rio de Janeiro - INT, 2017.

GALATI, V.C.; FILHO, A.B.C.; GALATI, V.C.; ALVES, U.A. Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro. **Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 191-200, jan./fev. 2013.

GOLLA, A.R.; HIRATA, A.C.S.; ARAÚJO, H.S.; SANTOS, V.B. Multiplicação de material vegetativo de batata-doce em diferentes bandejas e produção de raízes. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 7, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/1007647/1077000/7.MULTIPLICACAO%20DE%20MATERIAL%20VEGETATIVO%20DE%20BATATA-DOCE%20EM%20DIFERENTES%20BANDEJAS%20E%20PRODUCAO%20DE%20RAIZES.pdf/3b5a4462-730d-6ae3-d2d5-c39e4cae2797?t=1683743883120>> Acesso em: 29 jan 2024.

HOWARD, A. Um testamento agrícola. São Paulo – SP, Expressão Popular, 2ªed. 360p. 2012.

KRUGLIANSKAS, I; PEREIRA, J.M. Um enfoque sobre a Lei de Inovação Tecnológica do Brasil. **RAP**. Rio de Janeiro 39(5):1011-29, Set./Out. 2005

- LEITE, D. L. Agrobiodiversidade como base para sistemas agrícolas sustentáveis para a agricultura familiar. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2012. 20p. (Documentos,354)
- LORENZI, H. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- LORENZI, J.O. Mandioca. **Boletim Técnico CATI**, Campinas- São Paulo, n. 245, maio 2012. Disponível em < https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/Boletim%20T%C3%A9cnico%20245%20-%20Mandioca_compressed.pdf> Acesso em: 23 jan. 2024.
- MACHADO, L.C.P.; FILHO, L.C.P.M. A dialética da Agroecologia: Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. (Orgs) In: **A Biodiversidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2014. p.75 -84.
- MACHADO, C. T. de T.; VIDAL, M. C. Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2006. 39 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 173).
- MATOS, F. V.; PINHEIRO, G. M.; SANTANA, R. da R.; DE AVIZ, M. F. L.; BRITO, E. A. da S. USO DA GLIRICÍDIA SEPTIUM COMO TUTOR VIVO NO CULTIVO DA PITAIA. Revista Contemporânea, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 2542–2551, 2023. DOI: 10.56083/RCV3N3-074. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/587>. Acesso em: 23 jan. 2024.
- MECENAS, A.S.C; ARAÚJO, J.F. Marco regulatório da Agricultura orgânica: Proteção, eficácia, Dificuldades e interações Com a educação ambiental. Revbea, São Paulo, V. 16, Nº4: 377-397, 2021.
- MELO, R.A.C.; AMICI, M.H.; VENDRAME, L.P.C.; PILON, L. JUNIOR, A.D.S; SANTANA, A.M. Desempenho produtivo de batata-doce em diferentes formas de preparo de solo e posições de transplante de ramas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 245 – Embrapa Hortaliças, Brasília- DF. 26p. 2021
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Caderno do plano de manejo orgânico / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2011. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-publicacoes-organicos/caderno_do_plano_de_manejo_organico.pdf Acesso em: 10 nov. 2022.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). (2023). **Ficha Agroecológica: Preparo de Microrganismos Eficientes (EM)**. Brasília. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/31-preparo-de-microrganismos-eficientes-e-m.pdf/view>> Acesso em: 28 de janeiro de 2024.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ano CLVIII, nº 49, seção 1,

p. 10, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/PORTARIA_MAPA_N_52.2021_ALTERADA_PELA_PORTARIA_MAPA_N_404.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2024.

NETO, N.E.C.; MESSERSCHMIDT, N.M.; STEENBOCK, W.; MONNERAT, P.F. *Agroflorestando o mundo de fiação a trator*. Cooperafloresta, Barra do Turvo, 2016

NUNES, E.M.F.A.; SANTOS, F.B.G.; ARAUJO, J.S.P.; ABOUD, A.C.; BILHEIRO, L.; MACHADO, A.O. *Inova agroecologia maricá sob a perspectiva de pesquisa desenvolvimento e inovação (PDI)*. *Anais...* XII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - v. 19, n. 1, 2024

PENTEADO, S.R. **Adubação na Agricultura Ecológica: cálculo e recomendação da adubação numa abordagem simplificada**. Campinas -SP. 3ª ed. 184p. 2019.

PRIMAVESI, A. **Algumas plantas indicadoras: como conhecer os problemas de um solo**. São Paulo: Expressão Popular, 1ª edição. 2017. 48p.

PRUSKI, F. F. Conservação de solo e água: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. In: PRUSKI, Fernando. F.; GRIEBELER, Nori. P.; SILVA, José M.A.; OLIVEIRA, Josiane R.S. (Orgs). **Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica em áreas agrícolas**. Viçosa, ed. UFV, 2009. P.132 -165

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo -SP, Nobel, 549p. 2002.

PRIMAVESI, A. **Manual do Solo Vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. São Paulo – SP, Expressão Popular, 2ª ed. 2016. (a)

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico de Pragas e Doenças: Técnicas alternativas para produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo – SP, Expressão Popular, 2ª ed. 143p. 2016 (b)

PRIMAVESI, A. PRIMAVESI, A. **A biocenose do solo na produção vegetal e deficiências minerais em culturas: nutrição e produção vegetal**. São Paulo -SP. Expressão Popular, 608p. 2018.

PONTES, J.A.L. MELLO, F.A.P.; GIANINI, M.C.M.; PONTES, R.C. Estudo técnico para a criação do refúgio de vida silvestre lagoa do são bento no bairro barroco, Itaipuaçu, maricá. Secretaria Municipal da Cidade Sustentável, **Prefeitura de Maricá**. 67p. 2023Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/Pontesetal.2023.DiagnosticosocioambientalREVISLagoaSoBento17.06.23.pdf>> Acesso em: 30 jan 2024.

RAIGON, MD, García-Martínez MD and Chiriác OP. Nutritional Characterization of a Traditional Cultivar of Tomato Grown Under Organic Conditions—cv. “Malacara”. *Front. Nutr.* V.8. 2022

RESENDE; F.V; VIDAL, M.C. Organização da Propriedade no Sistema Orgânico de Produção. **Circular Técnica** nº63, Embrapa Hortaliças. Brasília-DF – julho, 2008.

RODRIGUES, D.P. Moeda social e desenvolvimento local em maricá (RJ). **Dissertação** (mestrado profissional MPGPP) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 138p. São Paulo - SP, 2021.

ROSSI, M.M.; SOUZA, I.L.; MORAES, T.; LANDIM, D.V.; SANTOS, A.J.N.; SILVEIRA, L.C.P. Manejo de plantas espontâneas influenciando a infestação de vaquinha em cultivo orgânico de tomate. **Anais...** 13º SIMBIOL. Bonito, MTS. 2013.

RUAS, E.D. **Metodologia Participativa de Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável – MEXPAR**. Emater-MG. Belo Horizonte, MG, Março 2006. 134p.

SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D. L. **Cultivo da Bananeira**. Editora UFV, Viçosa - MG, 2015

SANTILLI, J; BUSTAMANTE, P.G; BARBIERI, R.L. Agrobiodiversidade. In: MACHADO, Altair. T.; MACHADO, Cynthia. T.T. (Org.) **Agrobiodiversidade e corredores agroecológicos**. Embrapa – coleção Transição Agroecológica, Volume 2, Brasília 2015.

SANTILLI, J; BUSTAMANTE, P.G; BARBIERI, R.L. Agrobiodiversidade. In:NODARI, R.O; DONAZZOLO, J.; MUNARINI, A.; SANTOS, K.L. (Orgs.) **As inovações e os benefícios do melhoramento genético participativo**. Embrapa – coleção Transição Agroecológica, Volume 2, Brasília 2015. p. 81-102.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. **Embrapa Solos**, Brasília, DF, 2008.

SANTOS, D.N; PIO, L.A.S.; FALEIRO, F.G. **Pitaya: Uma alternativa frutífera**. Brasília-DF, 2022.

SILVA, L. M. Consórcio de quiabo (*Abelmoschus esculentus L.*) e abóbora menina brasileira (*Cucurbita maxima L.*) em Maricá, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 17(1), 1-10; 2022.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. **Matéria Orgânica do Solo**. Editora UFV – Viçosa, MG. 2007.

SOUZA, R. C., Silva, J. M., Silva, M. A., & Silva, M. V. Consórcio de quiabo (*Abelmoschus esculentus L.*) e abóbora menina brasileira (*Cucurbita maxima L.*). **Ciência Agrônômica**, 48(3), 628-635; 2017.

SOUZA, C.M.; PIRES, F.R.; PARTELLI, F.L.; ASSIS, R.L. **Adubação Verde e Rotação de Culturas**. Viçosa: Editora UFV, 1ª edição, 2012. 108p.

SOUZA, A.B. Avaliação de cultivares de batata-doce quanto a atributos agronômicos desejáveis. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, p. 841-845, 2002.

STÜPP, J.J.; BOFF, M.I.C.; GONÇALVES, P.A.S. Manejo de *Diabrotica speciosa* com atrativos naturais em horta orgânica. **Horticultura Brasileira** v. 24, n. 4, 442-445 – 2006.

TILAHUN, S.; Choi, H.-R.; Baek, M.-W.; Cheol, L.-H.; Kwak, K.-W.; Park, D.-S.; Solomon, T.; Jeong, C.-S. Antioxidant Properties, γ -Aminobutyric Acid (GABA) Content, and Physicochemical Characteristics of Tomato Cultivars. *Agronomy* 2021, 11, 1204. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061204>

UZÊDA, M.C.; TAVARES, P.D.; ROCHA, F.I.; ALVES, R.C. **Paisagens agrícolas multifuncionais: intensificação ecológica e segurança alimentar.** – Brasília, DF. Embrapa, 2017.

8 – ANEXO 01 – Membros da Equipe do Horto da Agrobiodiversidade

NOME	FUNÇÃO	PERÍODO
Antônio Carlos de Souza Abboud	Doutor em Agroecologia / Coordenador Horto da Agrobiodiversidade	2021 - ATUAL
João Sebastião de Paula Arujo	Doutor em Fitotecnia / Coordenador Horto da Agrobiodiversidade	2021 - ATUAL
Willian Pereira	Doutor em Ciência do Solo / Coordenador da Unidade de Experimentação Agroecológica	2021 - ATUAL
Jair Felipe Garcia Pereira Ramalho	Doutor em Ciência do Solo / Apoio Técnico Nível Superior	2021 - ATUAL
Antônio de Amorim Brandão	Doutor em Fitotecnia / Apoio Técnico Nível Superior	2021 - ATUAL
Fernanda Balbino Garcia dos Santos	Mestra em Agroecologia/Residente INOVA/ Superintendente de PDI BIOTEC/CODEMAR	2021-ATUAL
Livea Cristina Rodrigues Bilheiro	Mestre em Agroecologia / CLT Agrônoma INOVA	2022 - ATUAL
Josimar Nogueira Batista	Mestre em Ciência do Solo/ Residente INOVA	2021- ATUAL
Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes	Eng. Agrônoma/ Residente INOVA/ Superintendente de PDI BIOTEC/CODEMAR	2021-ATUAL
Leandro Miranda de Almeida	Engenheiro Agrônomo /Residente; CLT Agrônomo INOVA	2021 - ATUAL
Alan de Oliveira Machado	Engenheiro Agrônomo / Residente INOVA	2022 - ATUAL
Jonas Nunes Vieira	Engenheiro Agrônomo / Residente INOVA	2022-2023
Mariana Emerick Silva	Eng. Agrônoma / Estagiária; Residente INOVA	2021 - ATUAL
João Batista Ciriaco	Engenheiro Agrônomo / Residente INOVA	2023 - ATUAL
Tamara Maria Caravana Campos	Estagiária	2021- ATUAL
Otho Malinconico de Moraes Simoes	Estagiário	2021 - 2023
Leticia da Silva Rafael de Oliveira	Estagiária	2022-2023
Matheus Oliveira	Estagiário	2021 - 2023