

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MODALIDADE PROFISSIONAL

**CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E PESQUISA PERMACULTURAL EM UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO DE CASO
DA RPPN ÁGUAS CLARAS, CONCEIÇÃO DE MACABU /RJ**

VERÔNICA MORAES DE OLIVEIRA PINTO

MACAÉ-RJ
2023

VERÔNICA MORAES DE OLIVEIRA PINTO

**CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E PESQUISA PERMACULTURAL EM UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO DE CASO
DA RPPN ÁGUAS CLARAS, CONCEIÇÃO DE MACABU /RJ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Orientadora: Maria Inês Paes Ferreira

Coorientador: Luiz de Pinedo Quinto Junior

MACAÉ-RJ
2023

Dissertação intitulado **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E PESQUISA PERMACULTURAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO DE CASO DA RPPN ÁGUAS CLARAS, CONCEIÇÃO DE MACABU /RJ**, elaborada por **Verônica Moraes de Oliveira Pinto** e apresentado, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense - IFF Fluminense, na área concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Aprovado em: 31/10/2023

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br GILMAR SANTOS COSTA
Data: 12/01/2024 19:14:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

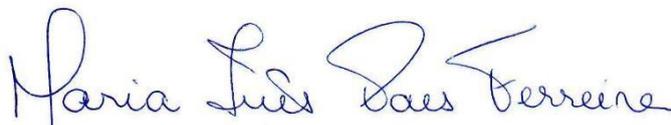
Gilmar Santos Costa/ Doutor em Produção Vegetal
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)



José Augusto Ferreira da Silva/ Doutor em Geografia/
Universidade Estadual Paulista (UNESP)



Luiz de Pinedo Quinto Junior/Doutor em Arquitetura e Urbanismo/
Universidade Federal de São Paulo (USP)



Maria Inês Paes Ferreira/ Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros/ Instituto de Macromoléculas/ Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pós-doutora em Gestão Integrada dos Recursos Naturais/ Instituto de Pesquisa da Reserva da Biosfera Mount Arrowsmith (bolsista CAPES)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P659c Pinto, Verônica Moraes de Oliveira, 1971-.
Conservação da natureza e pesquisa permacultural em unidades de conservação no norte do Estado do Rio de Janeiro: estudo de caso da RPPN Águas Claras, Conceição de Macabu/RJ/ Verônica Moraes de Oliveira Pinto. — Macaé, RJ, 2023.
78 f.: il. color.

Orientadora: Maria Inês Paes Ferreira, 1962-.
Coorientador: Luiz de Pinedo Quinto Junior, 1953-.
Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Macaé, RJ, 2023.
Inclui referências.
Área de concentração: Sustentabilidade Regional.
Linha de Pesquisa: Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

1. Permacultura. 2. Água na agricultura. 3. Reserva Particular do Patrimônio Natural Águas Claras (Conceição de Macabu, RJ). 4. Desenvolvimento de recursos hídricos - Macabu, Rio, Bacia (RJ). I. Ferreira, Maria Inês Paes, 1962-, orient. II. Quinto Junior, Luiz de Pinedo, 1953-, coorient. III. Título.

CDD 631.58098153 (23. ed.)

AGRADECIMENTOS

À Trindade Santa pelas graças e bençãos recebidas a cada dia.

À Prefeitura Municipal de Carapebus, nas pessoas da ex-prefeita Christiane Miranda de Andrade Cordeiro e do prefeito Bernard Tavares Dídimo pelo incentivo a minha capacitação.

A minha orientadora Maria Inês e ao meu co-orientador Luiz de Pinedo, pela condução da pesquisa, pela partilha do conhecimento e pela aprendizagem a cada dinâmica, com isso me levando a resultados assertivos.

Aos mestres que me conduziram até a fonte do conhecimento, onde pude beber mais um pouco.

Aos pesquisadores Maxuel Bernades Donato e Michele Siqueira Ramos pelas contribuições feita a fim de enriquecer a pesquisa.

Aos pesquisadores Carlos Renato Sanquetta e Irene Maria Cardoso e ao agroflorestor Matheus Ferreira pela generosidade no compartilhamento de informações relevantes para minha pesquisa.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais Suely Moraes de Oliveira e João José de Oliveira Sobrinho, pelo apoio incondicional em todas as ocasiões.

Dedico ao meu companheiro de caminhada, Leandro Dias Pinto, pela compreensão.

Dedico ao meu filho Bernardo Oliveira Pinto, pelo amor e pelo carinho, e por poder demonstrar a ele que por meio do estudo podemos melhorar o mundo um pouco.

EPÍGRAFE

“Não somos os inteligentes, somos parte de um sistema inteligente. Não sou dono, nem chefe, nem gerente. Sou um ser endobionte do macroorganismo” - Ernst Götsch

LISTA DE FIGURAS

APRESENTAÇÃO

Figura 1. Mapa das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro	13
Figura 2. Mapa da regiões hidrográfica IX, com destaque para a bacia hidrográfica do Rio Macabu	14

ARTIGO CIENTÍFICO I

Figura 1 – Uso e ocupação das terras do sítio Águas Claras, mostrando os limites das RPPNs Águas Claras I e II.	21
Figura 2 - Parcelas do inventário florestal do Plano de Manejo da RPPN Águas Claras I e II II	23

ARTIGO CIENTÍFICO II

Figura 1 Uso e ocupação das terras do sítio Águas Claras, mostrando os limites das RPPNs Águas Claras I e II.	36
Figura 2 - Evolução do uso e cobertura do solo no Brasil	38
Figura 3 – Levantamento feito pelo MapBiomias sobre o mapeamento de desmatamento no município de Conceição de Macabu entre 1895- 2022.	39
Figura 4 – Mapa da cobertura vegetal segundo o MapBiomias entre 1895 a 2022	39

APÊNDICE I

Figura 1- Mapa das regiões de governo e município do Estado do Rio de Janeiro	47
-------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

ARTIGO CIENTÍFICO I

Tabela 1 – Dimensionamento das espécies para cálculo de volume de biomassa	28
Tabela 2 – Quantificação da biomassa por espécie dominante	29

APÊNDICE I

Tabela 1 – Repasse de componente de conservação ambiental para os municípios de Varre-Sai e Conceição de Macabu	50
Tabela 2 – Avaliação- comparativa do alcance do ODS 6 – Água Potável e Saneamento para os municípios de Varre-Sai e Conceição de Macabu	52
Tabela 3 – Avaliação- comparativa do alcance do ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima para os municípios de Varre-Sai e Conceição de Macabu	55
Tabela 4– Avaliação- comparativa do alcance do ODS 15 – Vida terrestre para os municípios de Varre-Sai e Conceição de Macabu	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
 EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária.
 ERJ – Estado do Rio de Janeiro.
 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
 IFF – Instituto Federal Fluminense.
 MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
 ONU – Organização das Nações Unidas.
 PPEA- Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental.
 RH IX- Região Hidrográfica IX.
 RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural.
 SAF – Sistema AgroFlorestal.
 UC- Unidade de Conservação.
 UTM – Universal Transversa de Mercator
 FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
 ha hectare
 PEAPO – Política Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável, de Agroecologia e Produção Orgânica
 PLEAPO – Plano Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável, de Agroecologia e Produção Orgânica do Rio de Janeiro

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E PESQUISA PERMACULTURAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO DE CASO DA RPPN ÁGUAS CLARAS, CONCEIÇÃO DE MACABU /RJ

RESUMO

No presente trabalho pesquisou-se integrar pesquisa, ensino e extensão para geração de alternativas relacionadas à permacultura e à gestão das águas em territórios rurais que necessitem de recuperação ambiental. O espaço definido para este projeto é uma Unidade de Conservação (UC), do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e o seu entorno. No estado do Rio de Janeiro (ERJ), as RPPNs encontram-se no grupo das UC de Proteção Integral. As RPPN Águas Claras I e II localizam-se na bacia do Rio Macabu e servem como laboratório demonstrativo de oportunidades para os agricultores da Região Hidrográfica IX, de forma a contribuir para o desenvolvimento social e sustentável regional, oportunizando visões diferenciadas de como tratar o ambiente, à luz de práticas permaculturais. Em sintonia com os objetivos da Agenda 2030 da ONU, devido à interação dos elementos permaculturais com os fluxos de matéria e energia sistêmicos e ao dinamismo das abordagens inovadoras, a permacultura traz como princípios éticos fundamentais o cuidado com a Terra, com as pessoas e a partilha justa, sendo portanto considerada uma filosofia de vida orientada para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos, em equilíbrio com a natureza. No presente trabalho buscou-se estudar a implementação de uma Unidade Permacultural Demonstrativa, com foco nas Soluções Baseadas na Natureza aplicadas à gestão das águas, destacando-se a agricultura sintrópica. A agricultura sintrópica representa uma agricultura baseada nos princípios de funcionamento e dinâmica da vida de qualquer ecossistema. O aproveitamento de processos naturais deste sistema é fundamental. Avaliar o ecossistema é de extrema importância, pois deve-se considerar os diferentes fatores que influenciam a dinâmica ecossistêmica local. No projeto de pesquisa partiu-se da leitura da paisagem como base metodológica para o zoneamento permacultural, com vistas à produção rural sustentável e buscou-se construir alternativas que possam ser replicadas em suas propriedades, difundindo-as por meio de oficinas e visitas ecopedagógicas focadas em práticas agrícolas e ecoturísticas inovadoras a nível local, regional e na RH-IX do estado do Rio de Janeiro (ERJ). A consolidação dessas informações se materializou por meio da produção do guia de sistemas agroflorestais, para propriedades rurais da RH-IX, de forma a possibilitar replicabilidade no ERJ.

Palavras-chave: Agricultura Sintrópica , Soluções baseadas na Natureza, Região Hidrográfica IX

**NATURE CONSERVATION AND PERMACULTURAL RESEARCH IN CONSERVATION
AREAS IN THE NORTH OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO: CASE STUDY OF RPPN
ÁGUAS CLARAS, CONCEIÇÃO DE MACABU/ RJ**

ABSTRACT

This work seeks to integrate research, teaching and extension to generate alternatives related to permaculture and water management in rural territories that require environmental recovery. The space defined for this project is a Conservation Unit (UC), of the Private Natural Heritage Reserve (RPPN) type and its surroundings. In the state of Rio de Janeiro (ERJ), the RPPNs are in the group of Integral Protection UCs. The RPPN Águas Claras I and II are located in the Macabu River basin and serve as a demonstration laboratory of opportunities for farmers in Hydrographic Region IX, in order to contribute to regional social and sustainable development, providing different views on how to treat the environment , in light of permacultural practices. In line with the objectives of the UN 2030 Agenda, due to the interaction of permacultural elements with systemic matter and energy flows and the dynamism of innovative approaches, permaculture brings as fundamental ethical principles care for the Earth, people and fair sharing, therefore being considered a philosophy of life aimed at creating sustainable and productive human environments, in balance with nature. In this work we sought to study the implementation of a Demonstrative Permaculture Unit, focusing on Nature-Based Solutions applied to water management, highlighting syntropic agriculture. Syntropic agriculture represents agriculture based on the principles of functioning and dynamics of the life of any ecosystem. The use of natural processes in this system is fundamental. Assessing the ecosystem is extremely important, as the different factors that influence local ecosystem dynamics must be considered. The research project began by reading the landscape as a methodological basis for permacultural zoning, with a view to sustainable rural production and sought to build alternatives that can be replicated on their properties, disseminating them through workshops and focused eco-pedagogical visits in innovative agricultural and ecotourism practices at local, regional level and in RH-IX of the state of Rio de Janeiro (ERJ). The consolidation of this information materialized through the production of the agroforestry systems guide, for rural properties in RH-IX, in order to enable replicability in the ERJ.

Keywords: *Syntropic Agriculture, Nature-based Solutions, Hydrographic Region IX*

SUMÁRIO

LISTADE FIGURAS.....	Vii
LISTADE TABELAS.....	Vii
LISTADE QUADROS.....	Vii
LISTADE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	Viii
RESUMO.....	Ix
<i>ABSTRACT</i>	X
APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO DE DISSETAÇÃO.....	11
ARTIGO CIENTÍFICO : MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO EM PROPRIEDADES RURAIS: ESTUDO DO AUMENTO DA BIOMASSA ASSOCIADO À ADUBAÇÃO VERDE NAS RESERVAS PARTICULARES NA MATA ATLÂNTICA RPPNS ÁGUA CLARAS I E II	15
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	22
3. MATERIAL E MÉTODO.....	23
3.1. Material.....	23
3.2. Método.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ARTIGO CIENTIFICO II : DESAFIOS DA TRANSIÇÃO ECONÔMICA DO SISTEMA CONVENCIONAL PARA O SISTEMA AGROFLORESTAL NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	31
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODO	32
RESULTADO E DISCUSSÃO	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICE I - INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL: SUPERANDO DESAFIOS PARA O ATENDIMENTO À AGENDA 2030	41
APÊNDICE II - GUIA PERMACULTURAL PARA INICIANTE	63

APRESENTAÇÃO

O planeta é um organismo vivo e como tal sofre transformações a todo momento. Atualmente pode-se considerar que estamos no período Antropoceno, a “Era Humana”, época que os seres humanos provocam grandes transformações na estrutura física da Terra (DELANTY,2018). Agregasse a tal definição um conceito político, na medida que implica em uma posição crítica sobre as consequências da chamada relação mundo-Terra (DELANTY,2018). O Antropoceno representa uma grande transformação na natureza geofísica do planeta Terra, que se transformou para atender à demanda capitalista. A era antropocência inaugurada em meados do século XX, segundo alguns autores, configura a primeira vez na história do Planeta Terra, em que uma das espécies de seres vivos catalogados tem a capacidade de modificar as dinâmicas biogeofísicas e de destruir a sua própria moradia. O impacto das suas atividades antrópicas é o principal vetor de transformação de importantes ciclos biogeoquímicos da Terra, como os do fósforo, do nitrogênio e do carbono (JORDÃO, 2020). Entretanto, o *Homo sapiens sapiens*, que seria o herdeiro natural e responsável pela dominação da natureza, ao longo do século passado, age de forma a destruir o seu habitat natural. Dessa forma, o Antropoceno está inextricavelmente relacionado a questões sociológicas que dizem respeito ao capitalismo, à guerra, ao poder e à desigualdade em escala global. (DELANTY, 2018).

Formas para diminuir a desigualdade vem sendo propostas por um grupo cada vez maior de pessoas, e à nível mundial pela Organização das Nações Unidas – ONU, a partir dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, da Agenda 2030, construídos com a ajuda dos Estados-membros participantes. Os ODS constituem-se como uma agenda positiva para 2030, com vistas à proteção do planeta e a promoção para sociedades pacíficas e inclusivas, colocando o bem-estar humano como ponto chave, preconizando os “cinco Ps”: Pessoas, Prosperidade, Paz, Parcerias e Planeta (FERREIRA, 2019). A Agenda 2030 coloca compromissos nos quais é imperativo que o desenvolvimento sustentável seja mais do que o resultado da interseção entre as ciências naturais e sociais (JORDÃO,2020). Nela, o ODS 6 – Água potável e Saneamento, tem por objetivo assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. As metas 6.1, 6.3 e 6.5 focam na superação da insegurança hídrica de forma global, bem como da falta de saneamento básico (ONU, 2015). De forma holística, a garantia da contínua provisão dos bens e serviços ecossistêmicos necessários ao bem-estar das populações humanas e não humanas no planeta não é tarefa trivial, sendo fundamental proteger o capital natural e valorizar os serviços ecossistêmicos, revertendo sua degradação (RAYMOND et al., 2017).

A Terra difere dos outros planetas do sistema solar por ter uma grande parte de água, a maioria no estado líquido, que sustenta toda a vida no planeta. O ciclo hidrológico intercomunica territórios e vem sendo cada vez mais afetado pelas atividades humanas (ODUM, 2007). A presente pesquisa desenvolveu-se utilizando a permacultura como uma ferramenta de transformação da ecologia da paisagem, a partir da conservação da natureza integrada ao manejo de propriedades rurais.

O estudo de caso está inserido no município de Conceição de Macabu localizado ao norte do Estado do Rio de Janeiro. Quanto à vegetação está inserido no bioma de Mata Atlântica. Quanto à hidrografia o município possui duas bacias hidrográficas importantes: a do rio Macabu, ao Norte, o qual deságua na Lagoa Feia e a do rio Macaé, ao Sul, e devido a isso está inserido parcialmente nas regiões hidrográficas VIII e IX do ERJ, segundo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI, 2013), sendo sua maior porção territorial pertencente à Região Hidrográfica IX do Estado do Rio de Janeiro (RH-IX), conforme pode-se observar na Figura 1. A bacia do rio Macabu possui mananciais que abastecem o município de Conceição de Macabu, como rio Carukango, que é um dos principais tributários do Rio Macabu. Os, mananciais de Socó, Macabuzinho, Monte Cristo e Bocaína, constantes no Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro -2019 (INEA, 2019) encontram-se atualmente inoperantes.

Figura 1. Mapa das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

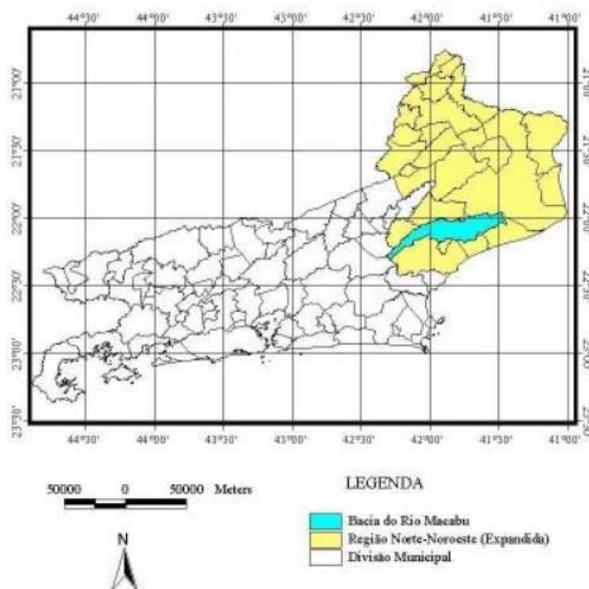


Fonte: Portal do INEA- Gestão da Águas no Estado do Rio de Janeiro/Regiões Hidrográficas, 2020.

Esta pesquisa visou contribuir para o desenvolvimento social e sustentável regional da Região Hidrográfica IX (RH-IX) do estado do Rio de Janeiro (ERJ), gerando resultados que possam ser

replicados nos municípios vizinhos, também situados no bioma Mata Atlântica e localizados na proximidade da mesma bacia hidrográfica. A Bacia Hidrográfica do rio Macabu (BHRM) abrange, parcialmente, os municípios de Campos dos Goytacazes, Carapebus, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, Santa Maria Madalena e Trajano de Moraes, compreendendo, aproximadamente, 1.108,90 quilômetros quadrados de extensão (EMBRAPA, 2004), conforme pode-se observar na Figura 2.

Figura 2. Mapa da regiões hidrográfica IX, com destaque para a bacia hidrográfica do Rio Macabu



Fonte: EMBRAPA Solos, 2004.

Nesta pesquisa foram estudadas alternativas relacionadas à permacultura, para promover relações harmoniosas e de equilíbrio com o meio ambiente e a gestão das águas em territórios rurais que necessitem de recuperação ambiental. Os sistemas agroflorestais (SAF), são sistemas produtivos que proporcionam a recuperação de área degradadas, baseados em cultivos diversificados na provisão de serviços ambientais como: infiltração d'água, aumento da matéria orgânica e da biodiversidade (BOLFE, et al. 2011). Para Lima (2017), os SAF são uma alternativa para solucionar a questão da degradação ambiental e para manter a produtividade e sustento em pequenas propriedades rurais. O sistema agroflorestal é uma forma de uso do solo em que se associam na mesma unidade espécies arbóreas lenhosas com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que interagem econômica e ecologicamente (STEENBOCK, et al., 2013). A otimização do uso do solo por meio do cultivo de várias espécies em arranjos flexíveis se dá por meio do manejo da luminosidade, da produtividade primária, da sucessão natural, da reciclagem de nutrientes e das relações ecológicas, tendo como princípio a agricultura sintrópica. Existem vários tipos de SAF que podem ser classificados de acordo com aspectos funcionais e estruturais em: sistemas silviagrícolas (combinação de árvores, arbustos ou palmeiras com espécies agrícolas);

sistemas silvipastoris (combinação de árvores, arbustos ou plameiras com plantas forrageiras herbáceas e animais); e/ou sistemas agrossilvipastoris (atividades desenvolvidas relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e flora) (BRASIL, 2008).

O espaço definido para o desenvolvimento da pesquisa foi o entorno imediato de uma UC do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). No estado do Rio de Janeiro as RPPN são Unidades de Conservação de Proteção Integral (FERREIRA; NÉTO, 2021). As RPPN Águas Claras I e II localizam-se na bacia do rio Macabu, sub-bacia do rio Carukango, constituindo-se o seu entorno como um locus para demonstrar aos agricultores da região novas visões de como tratar o ambiente à luz de práticas permaculturais implantadas via sistemas agroflorestais silviagrícolas. No Brasil, no decorrer da história, os povos indígenas vêm transformando o seu ambiente de acordo com suas crenças e necessidades, sempre mantendo uma relação de cooperação e integração com a natureza (NUNCFONRO, 2022). Por estar viva, a terra se comunica e o resgate deste convívio com a terra é fundamental para integrar metodologias de zoneamento das Unidades de Conservação e seu entorno com o zoneamento permacultural para produção rural sustentável, recuperação ambiental e ecoturismo. O zoneamento permacultural é a divisão em áreas mais ou menos concêntricas de intensidade de uso, que descrevem o poder e a eficiência energética das pessoas que trabalham a partir do ponto focal, no nosso caso a sede da RPPN. Segundo HOLMGREN (2013) quanto mais próximo do centro, mais eficiente e intensivo o uso da terra, ou seja, gasta-se menos energia; quanto mais longe estivermos, mais devemos depender de elementos autossustentáveis ou desprender energia para executar as atividades, justificando-se assim o local escolhido para a implantação do SAF que permitiu a produção do guia de práticas agroflorestais para propriedades rurais da Região Hidrográfica IX.

Com o desenvolvimento do trabalho, obtivemos respostas a duas perguntas de pesquisa: (i) Do saber popular e do trato com a terra, quais são as práticas permaculturais herdadas dos povos originários na região? e ii) As práticas permaculturais implementadas promovem melhoria no desempenho dos ciclos biogeoquímicos na região estudada? O trabalho parte da hipótese de ser possível compatibilizar conservação ambiental e boas práticas agrícolas, com o emprego da permacultura e da agricultura sintrópica. A presente Dissertação está estruturada em quatro sessões principais: a primeira é a apresentação da proposta de pesquisa; a segunda é o artigo científico publicado abordando a recuperação do solo em áreas degradadas pela ação do fogo ou por supressão de vegetação por meio da implantação de práticas permaculturais como os sistemas agroflorestais e da adubação verde, levando assim ao reequilíbrio do ecossistema impactado; a terceira sessão é o artigo a ser submetido abordando a viabilidade econômica dos SAF e a quarta sessão é a das referências da Apresentação, em seguida o Apêndice com o guia agroflorestal para iniciantes como produto final.

Além dos trabalhos apresentados nos Apêndices, nos quais possuo a primeira autoria, o trabalho intitulado Conservação da Natureza integrada à Agroecologia: o caso da Reserva Particular do Patrimônio Natural Águas Claras, no norte do estado do Rio de Janeiro em coautoria foi aceito para apresentação no XII Congresso Brasileiro de Agroecologia. E o trabalho intitulado Desafios para Restauração Florestal na Microbacia do Rio Carukango, apresentado no IV Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul .

ARTIGO CIENTÍFICO 1**MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO EM PROPRIEDADES RURAIS: ESTUDO DO AUMENTO DA BIOMASSA ASSOCIADO À ADUBAÇÃO VERDE NAS RESERVAS PARTICULARES NA MATA ATLÂNTICA RPPNS ÁGUA CLARAS I E II**

Verônica Moraes de Oliveira Pinto - IFF/PPEA

Marcos Antônio Cruz Moreira - IFF/PPEA

Luiz de Pinedo Quinto Junior – IFF/PPEA

Maria Inês Paes Ferreira -IFF/ PPEA

RESUMO

O bioma de Mata Atlântica engloba um diversificado conjunto de ecossistemas florestais, os quais são muito importantes no processo de aumento de biomassa e por consequência, da estocagem do carbono. Fundamental para a manutenção da vida do solo, a biomassa florestal possui também uso econômico e vem sendo aproveitada como matéria-prima para fornecimento energético. A interação dos elementos permaculturais com os fluxos de matéria e energia sistêmicos beneficiam o meio ambiente e fornecem recursos sustentáveis para vida humana indo ao encontro da Agenda 2030 da ONU. Alinhar o aumento da biomassa com a técnica agrícola de adubação verde potencializa a reciclagem do solo, reduz a perda de água, bem como, de crescimento de plantas indesejadas para a produção agrícola. Tais benefícios atuam na aceleração dos processos de recuperação de áreas degradadas, tais como os que podem ser evidenciados no território de estudo do presente trabalho: duas Unidades de Conservação (UCs), do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), as RPPNs Águas Claras I e II e o seu entorno, que no estado do Rio de Janeiro (ERJ), são consideradas UCs de Proteção Integral. As RPPNs Águas Claras I e II localizam-se na bacia do Rio Macabu, microbacia do rio Carukango. Com isso, neste trabalho objetiva-se analisar projetos de reflorestamento e de sistemas agroflorestais, associando-os à elevação do nível de biomassa local, utilizando inventário de espécies naturais da RPPN e simultaneamente propor o plantio de espécies que são consideradas adubos verdes, de forma a propiciar o aumento da biomassa florestal e a estimular a melhoria das condições do solo da reserva.

Palavras chave: Adubação verde, Reflorestamento, Sistemas agroflorestais, Permacultura

O artigo foi publicado na Revista Agrogeoambiental, v.15,2023. O link de acesso a publicação é: <https://doi.org/10.18406/2316-1817v15nunico20231769>

SUSTAINABLE SOIL MANAGEMENT IN RURAL PROPERTIES: STUDY OF INCREASE IN BIOMASS INCREASE ASSOCIATED TO GREEN FERTILIZATION IN ATLANTIC RAIN FOREST PARTICULAR RESERVES ÁGUAS CLARAS I AND II

ABSTRACT

The Atlantic Forest biome includes a diversified group of forest ecosystems, which are very important in the process of increasing biomass and, consequently, carbon storage. Fundamental for the maintenance of soil life, forest biomass also has an economic use and has been utilized as raw material for energy supply. The interaction of permacultural elements with the systemic flows of matter and energy benefits the environment and provides sustainable resources for human life in line with the UN 2030 Agenda. Aligning the increase in biomass with the agricultural technique of green adubation enhances soil recycling, reduces water loss, it also reduces the growth of unwanted plants for agricultural production. Such benefits act in the acceleration of the degraded areas recovery processes, such as those that can be evidenced in the territory of study of the present work: two Conservation Units (UCs), of the Private Natural Heritage Reserve type (RPPN), the RPPNs Águas Claras I and II and their surroundings, which in the state of Rio de Janeiro (ERJ), are considered Integral Protection UCs. The Águas Claras I and II RPPNs are located in the Macabu River watershed, in the Carukango River microbasin. Thus, this work aims to study the association of reforestation and agroforestry projects to local biomass level, using the inventory of natural species from the RPPN, in order to provide the increase in forest biomass and to stimulate the improvement of soil conditions in the reserve.

Key words: *Green adubation, Reforestation, Agroforestry systems, Permaculture*

1. INTRODUÇÃO

Os ciclos biogeoquímicos do carbono e da água são muito importantes para a manutenção do equilíbrio planetário, tendo em vista que o carbono é um elemento construtivo básico dos compostos orgânicos e a água é essencial para toda a vida (ODUM, 2008).

Com a aceleração do processo de industrialização no século passado, o planeta vem sofrendo cada vez mais com a concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, o qual é uma das substâncias classificadas como gases de efeito estufa (GEE), que promovem o aumento de temperatura que afeta o planeta e propicia mudanças climáticas extremas.

Atualmente, as florestas são reconhecidas por exercerem papel fundamental na ciclagem do gás carbônico (CO₂) presente na atmosfera (BRITTEZ et al., 2006). A remoção de florestas pode liberar o CO₂ armazenado em decorrência das queimadas atuando como fonte de liberação de CO₂ por meio da oxidação do húmus. Devido ao seu crescimento rápido, as florestas jovens são sumidouros de carbono. Portanto, o reflorestamento em larga escala pode reduzir a taxa de aquecimento global, associado ao aumento do CO₂ atmosférico (ODUM, 2008). O CO₂ é um gás de circulação global, sua absorção independe da origem da fonte emissora, sua compensação pode ser feita por atividades florestais que absorvam o CO₂ atmosférico em qualquer parte do mundo. As florestas são recurso natural renovável, que contribuem efetivamente para a diminuição do efeito estufa, pois são as maiores acumuladoras de biomassa do planeta (SANQUETTA, 1994). Com a possibilidade da compensação das reservas naturais de carbono por florestas jovens, sistemas agroflorestais e pela recuperação de área degradadas são os principais métodos para a fixação do carbono atmosférico. Além de outros fatores, o estoque e o sequestro do carbono estão relacionados com as espécies, manejo dos plantios e a sucessão ecológica em florestas nativas (SOUZA et al., 2012).

Diante deste quadro, a conservação das florestas, por meio da proteção dos remanescentes naturais, e o reflorestamento de espécies nativas em áreas degradadas contribuem positivamente não só para a mitigação dos processos associados às mudanças climáticas, mas também para o aumento da biodiversidade nos ecossistemas. As florestas estocam carbono tanto na biomassa localizada acima como na que está abaixo do solo, em função de cobrirem cerca de 30% da superfície da Terra e fixarem em torno de 85% do carbono orgânico (HOUGHTON, 1994). A biomassa pode ser definida como matéria de origem biológica, viva ou morta, animal ou vegetal. O termo biomassa florestal significa toda a biomassa existente na floresta ou apenas sua fração arbórea e, em se tratando de biomassa de origem vegetal, vem sendo empregado o termo fitomassa (SANQUETTA, 2002).

O conhecimento das espécies nativas possibilita conhecer o quantitativo do estoque de carbono como também saber se o solo preparado com adubação verde já está no processo de estocagem, contribuindo de forma efetiva ou não para o sequestro de carbono. A mensuração da biomassa pode

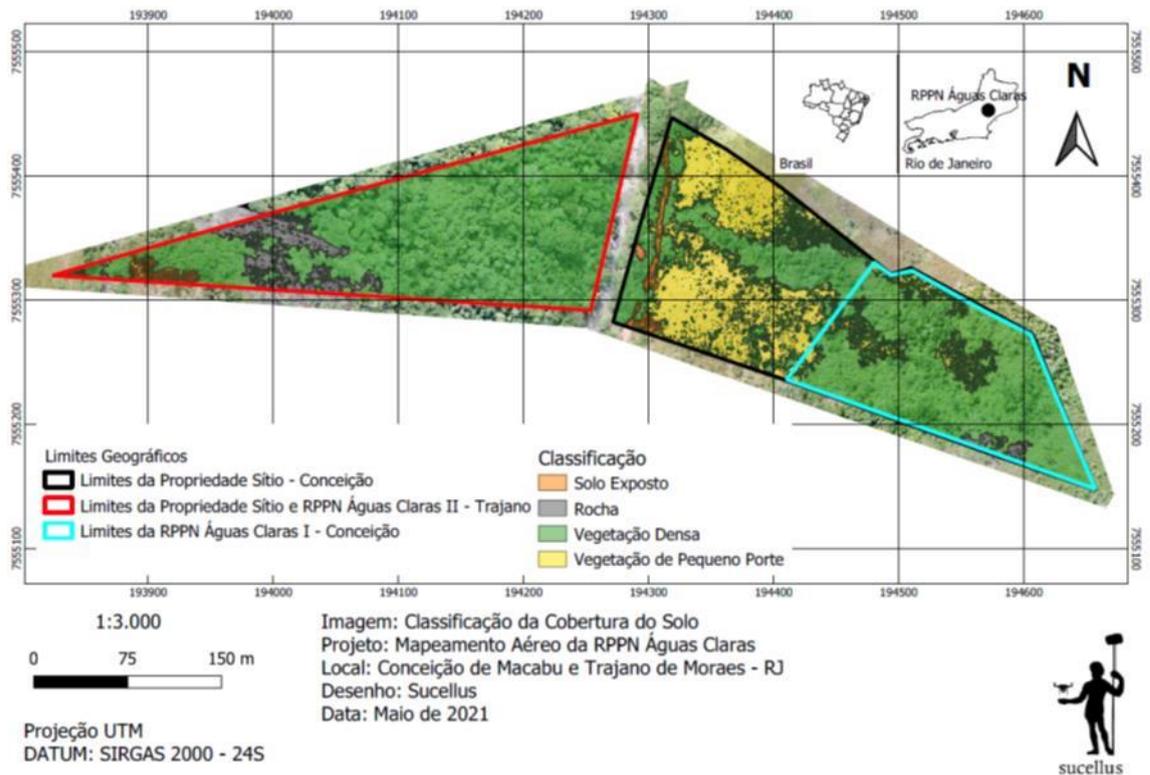
ser efetuada utilizando-se métodos diretos ou indiretos. O método direto consiste em cortar, separar e pesar seus elementos (WATZLAWICK, 2003). Já no método indireto são feitas estimativas por meio de imagens de satélite ou funções alométricas (SANQUETTA et al., 2014). Por possuírem tanto áreas conservadas quanto áreas a serem reflorestadas, ambas com potencial para mitigar emissões de CO₂, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) Águas Claras I e II localizadas nos municípios de Conceição de Macabu e Trajano de Moraes, no Estado do Rio de Janeiro foram definidas como **locus** da presente pesquisa. Considerando-se a fixação de carbono em florestas em processo de restauração, objetiva-se neste trabalho quantificar quais espécies poderão contribuir para o ganho da biomassa aérea e a partir de qual DAP (diâmetro na altura do peito) será contabilizado este ganho de biomassa, no Sítio Águas Claras, área de entorno da RPPN. Ademais, objetiva-se apresentar os benefícios de realizar a recuperação dessas áreas, utilizando a técnica agrícola de adubação verde.

METODOLOGIA DO TRABALHO

ÁREA DE ESTUDO

As RPPNs Águas Claras I e II estão dentro do Sítio Águas Claras, que possui 8,5 ha, conforme apresentado na Figura I: de um lado está o município de Trajano de Moraes com a RPPN Águas Claras II, com 3,6 ha de área de Mata Atlântica totalmente conservada; a propriedade é cortada pelo Rio Carukango; que separa os 4,9 ha situados no município de Conceição de Macabu, sendo parte do Sítio Águas Claras (2,8 ha) e 2,1 ha compondo o território da RPPN Águas Claras I.

Figura I – Uso e ocupação das terras do sítio Águas Claras, mostrando os limites das RPPNs Águas Claras I e II.



Fonte: Sucellus, 2021.

A área total do Sítio Águas Claras (RPPNs e entorno) foi transformada em estação de permacultura associada ao Instituto Pindorama, a Estação Semente Águas Claras, para servir de modelo de disseminação das práticas permaculturais entre os moradores do entorno e dos municípios vizinhos, levando conhecimentos de conservação da Natureza e associando-os aos sistemas agroflorestais, para a retomada de práticas tradicionais que foram esquecidas com a passagem do tempo e a colonização portuguesa na região. Os sistemas agroflorestais (SAF) são reconhecidos por suas vantagens sobre as monoculturas, respondendo assim a demanda por agricultura multifuncional e prestação de serviços ambientais e valores estéticos importantes. Os principais serviços da SAF são conservação do solo, conservação da qualidade da água, captação de carbono, conservação da biodiversidade e adubação verde (BEER et al, 2003).

Parte da área do Sítio Águas Claras foi atingida pela ação do fogo colocado em propriedade circunvizinha, prática comum de manejo da vegetação na região, inserida na bacia do rio Macabu, que possui relevo movimentado, com vários níveis de altitude, formado por maciços montanhosos e perfis assimétricos orientados no sentido sudeste-nordeste. Este é o resultado de diversas formas erosivas, principalmente a erosão fluvial sobre os diferentes graus de resistência das rochas.” (GOMES, 1998). O solo predominante é o latossolo amarelo presente nos morros e montanhas. Comparando com o estudo de Fearnside, 2001, no qual verifica o teor de carbono em uma camada de 0-100 cm no solo da Amazônia ocidental, utilizando para o cálculo a modelagem exponencial do carbono vertical, apurando

para este tipo de solo, a média de 7,80 Kg C. m⁻². A formação vegetal é floresta ombrófila aberta submontana, segundo Manual Técnico da Vegetação Brasileira. O clima é o tropical, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média é de 24°C com precipitação total anual em torno de 1528 mm (IBGE, 2012).

Coleta e Análise de Dados de Campos

Com relação ao trabalho sobre a biomassa, a quantificação do carbono nos ecossistemas tropicais tem recebido mais atenção, por diversos autores (BOLFE et al, 2011; MEIRA et al, 2020), pois o conhecimento do carbono fixado nos ecossistemas naturais é de grande relevância, uma vez que as florestas contribuem para a estabilidade ambiental. Durante as últimas décadas, a quantidade de carbono armazenada na biomassa ganhou atenção especial como resultado do Quadro das Nações Unidas Convenção sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), bem como seu Protocolo de Kyoto. (SOMOGYI, 2006),

Utilizou-se como base o inventário florestal das RPPNs, elaborado para o Plano de Manejo (em construção) e o projeto de recuperação florestal aprovado pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), em fase inicial de implantação, realizado com recursos de um termo de ajustamento de conduta (TAC) por crime ambiental ocorrido na bacia do Rio Macaé (MPE/RJ A.P. nº 0000317-95.2011.4.025116/RJ). Tais recursos foram destinados pelo Ministério Público Estadual para o Sítio Águas Claras, em função da integração entre as bacias dos rios Macabu e Macaé, por conta da transposição existente da primeira para a segunda, e da importância da microbacia do rio Carukango como manancial de abastecimento público e atrativo turístico regional. A área em recuperação no entorno da RPPN Águas Claras I é de 0,30 ha.

A quantificação de biomassa florestal (BF) é o resultado de todos os componentes florestais, incluindo a massa viva acima e abaixo do solo das árvores, arbustos, palmeiras, mudas, componentes do sub-bosque, trepadeiras, epífitas, etc., e massa de plantas mortas, como serapilheira fina e madeira. A quantificação pode ser dividida em dois métodos: diretos (determinação) e indiretos (estimativa). O método direto, o da determinação, utiliza o método da árvore individual e método da parcela. (SILVEIRA et al, 2008).

Existem autores utilizam outras técnicas para a separação dos pesos verdes como tronco, galhos, folhas, caules. Esse material orgânico será o berço para a multiplicação da espécie.

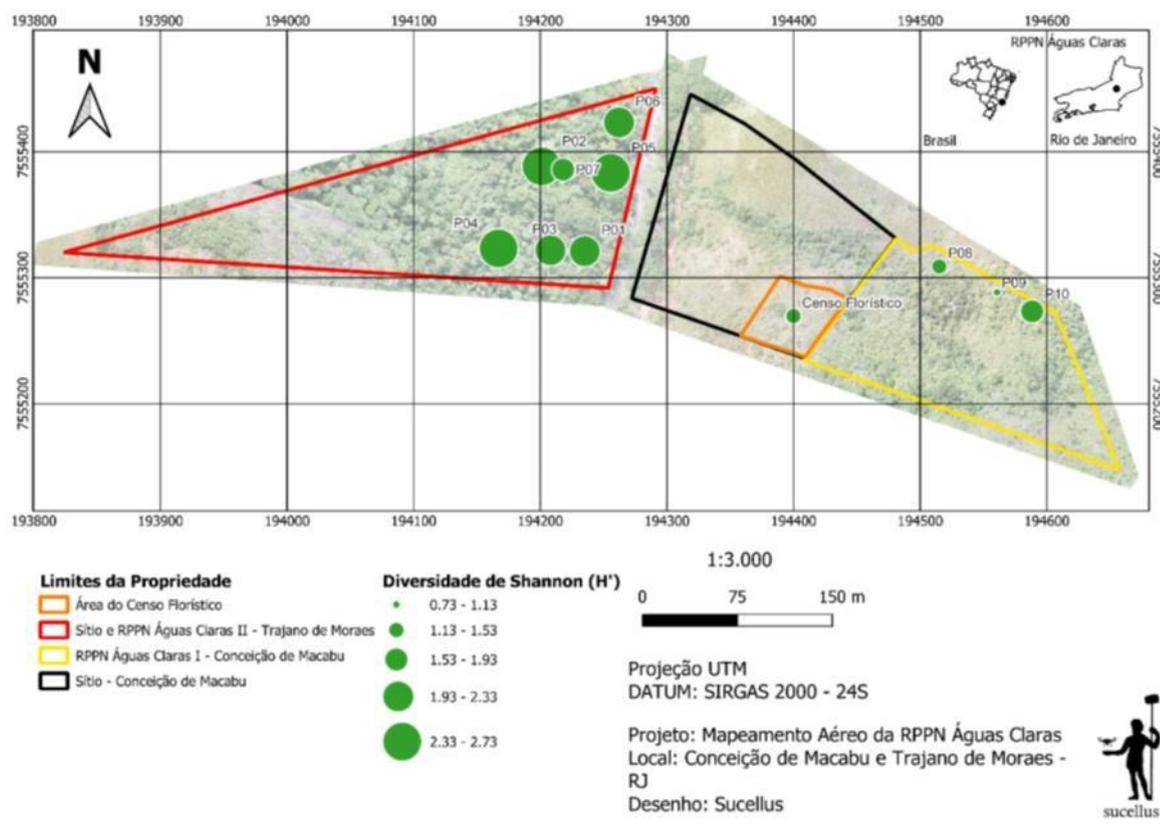
O método indireto, da estimativa, segundo Somogyi et al.(2006), podem ser feitos de duas maneiras quando se realiza trabalho de campo: a primeira pelos dados de volume de árvores ou talhões encontrados multiplicando-os por fatores apropriados, determinando fatores de biomassa que podem expandem ou reduzir a estimativa; e outra maneira é estimar a biomassa é aplicar um equação de biomassa apropriada (BE) que prevê árvore biomassa em função do diâmetro à altura do peito (DBH),

ou DAP juntamente com outros dados de medição árvores de amostra, utilizasse equações, com o uso de técnicas de regressão não-linear. Desta forma, pode-se dizer que na maioria dos estudos de biomassa florestal o que se gera são estimativas e não determinações (SANQUETTA, 1994).

Neste artigo trabalhou-se com estimativas, ou seja, utilizou-se o método indireto, a partir do inventário florestal feito para RPPN Águas Claras I empregou a divisão em 10 parcelas de 10m X 10m, sendo catalogadas 166 espécies. Abaixo encontram-se as espécies mais significativos de cada parcela.

A escolha das espécies levou em conta os pelo maior valor absolutos da Circunferência na Altura do Peito (CAP), altura total (h) e volume (V). O universo amostral limitou-se às parcelas nas quais as espécies estavam inclusas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2. Parcelas do inventário florestal do Plano de Manejo da RPPN Águas Claras I e II



Fonte: Sucellus, 2021.

A fim de obter uma leitura integrada do ambiente, os parâmetros fitossociológicos dominância relativa (Dor %), frequência relativa (Fr %) e valor da importância (VI), extraídos a partir dos dados coletados no inventário florestal.

Foi aplicada a fórmula para biomassa real do autor Watzlawick (2003), conforme descrito na Equação 1.

$$Biomassa = d \cdot e^d \cdot \ln(d \cdot DAP^2 \cdot h), \quad (1) \text{ onde:}$$

Biomassa = biomassa real (m³)

d = CAP (cm)

DAP = diâmetro à altura do peito(cm)

h = altura (m)

Na sequência foram aplicados os parâmetros fitossociológicos nas espécies selecionadas por parcelas, para determinar aquelas que teriam mais sucesso no caso de ser necessária a reintrodução de espécies na área do reflorestamento, durante a etapa de manutenção e monitoramento a ser realizadas nos próximos quatro anos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O termo “paisagem” foi introduzido na área científica pelo geo-botânico, Alexander von Humboldt, no início do século XX, como sendo “característica total de uma região terrestre”. Em 1939, o termo “ecologia de paisagens” foi empregado pelo biogeógrafo alemão Carl Troll, apenas quatro anos após Tansley propor seu conceito (METZGER, 2001).

A ecologia das paisagens é a observação das inter- relações da biota (incluindo o *Homo sapiens sapiens*) com seu ambiente, formando o todo. O ecossistema é um “sistema” intere-dependente de seus componentes, existência de um ciclo de matéria e de mecanismo de auto-regulação (TROPPEMAYER, 2000). A noção básica de paisagem é a espacialidade, a heterogeneidade do espaço onde o homem habita (METZGER, 2001).

A contribuição dada pela ecologia de paisagens é resolutividade ao se deparar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está modificando o seu ambiente. O *Homo sapiens sapiens* está na origem dos problemas ambientais, mas é parte também das soluções (METZGER, 2001).

Devido a interação dos sistemas, o dinamismo das abordagens inovadoras e em sintonia com a Agenda 2030 da ONU, a permacultura “ traz como princípios éticos fundamentais o cuidado com a Terra, com as pessoas e a partilha justa” (FOSSALUZA, 2016), “sendo portanto considerada uma filosofia de vida orientada para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos, em equilíbrio com a natureza” (FERREIRA, 2020). A agricultura sintrópica representa uma agricultura baseada nos princípios de funcionamento e dinâmica da vida de qualquer ecossistema. O aproveitamento de processos naturais deste sistema é fundamental. Avaliar o ecossistema é de extrema importância, pois deve-se considerar os diferentes fatores que influenciam na dinâmica ecossistêmica local (Gregio, 2020).

Possuindo total aderência ao tema, destaca-se a legislação ambiental relacionada à questão hídrica, como Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGR) que integra a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), o Estado do Rio de Janeiro institui o decreto nº 47.498/2021 no qual trata a segurança hídrica estadual através do Plano Estadual de Segurança Hídrica – PROSEGH. Em seu artigo segundo, o PROSEGH tem como missão promover o

estabelecimento de estratégias e ações públicas integradas que visam diminuir a vulnerabilidade hídrica e assegurar a disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, para as necessidades humanas, ambientais e econômicas (RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 47498/ 2021) e diversas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – COMANA 303/ 2002; COMANA 357/ 2005; CONAMA 463/2014), entre outras.

Surgido no final do ano 2000, um movimento que levava consigo o conceito de desenvolvimento sustentável, chamado de Soluções Baseadas na Natureza. Esse termo SBN deve funcionar como um conceito guarda-chuva para demais abordagens relacionadas aos serviços ecossistêmicos. Na tabela a seguir, é possível identificar as categorias.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) descreve as SBNs como ações para proteger, gerenciar de maneira sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados (MOTTA, 2020). Para a Comissão Europeia a definição está diretamente relacionada ao crescimento econômico e à geração de empregos. Além de desafios sociais de maneira eficiente. A Comissão Europeia inclui a dimensão econômica de custo – efetividade. Como vemos abaixo existem categorias nas quais a SBN são divididas: restauradora, infraestrutura verde, redução de risco de desastre, gerenciamento e proteção.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

O presente artigo apresenta os resultados de pesquisa científica, documental e bibliográfica norteada pelo estudo de caso na RPPN Águas Claras I e II.

3.2. Método

Por ser um estudo de caso, realizou-se uma entrevista com a equipe técnica sobre a implementação do sistema agroflorestal, a área escolhida para a implantação é uma área íngreme que a muitos anos atrás já foi pasto. Atualmente a área está extremamente seca, com sua cobertura vegetal tomada por capim sapé, que indica que o solo é ácido, confirmação obtida através da análise do solo realizado em 2020. Ficou comprovado que o solo em questão tem Ph= 5 (ácido) e grande presença de alumínio (Al), o que é prejudicial a toda a vida animal. A área do sistema agroflorestal conta com a presença de alguma espécies arbustivas como: canela de velho, cambará e espécies arbóreas como monjoló, jacarandá da Bahia.

O reflorestamento pensado para ser o mais natural possível, reconstituindo a mata que foi devastada pelo pasto, introduzindo sementes de adubação verde como o guandu e feijão de porco. A

adubação verde assume particular importância nos sistemas de produção orgânica, além de ampliar a biodiversidade dos agroecossistemas.(EMBRAPA, 2005). Segundo dados, Embrapa 2005, a estimativa da fixação de nitrogênio por meio do cultivo do guandu é de 99- 148 kg ha¹.

Para a correção das propriedades químicas do solo, que é necessário a calagem, técnica a ser utilizada, que neste caso será feito com a matéria orgânica no solo e isso se dá pelo próprio capim sapé que depois de cortado, recobre o solo, por meio da decomposição dos resíduos vegetais há a liberação de nutrientes para o solo.

Após o regaste do solo, o sistema agroflorestal terá um solo fértil no qual o cultivo de uma variedade de espécies será possível. A intenção é ter no sistema agroflorestal espécies medicinais, alimentícias e de madeira tudo para consumo humano permitindo a replicabilidade nas propriedades vizinhas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No entorno da RPPN Águas Claras I, tanto a área objeto do reflorestamento quanto a área destinada à implantação do SAF sofreram a ação pretérita do fogo e de supressão da vegetação, com posterior colonização por gramíneas. Em uma dessas áreas houve aumento da erosão, próxima à Estrada da Amorosa observou-se o início da formação de voçoroca. Para recuperação das áreas cobertas por vegetação de pequeno porte, o reflorestamento associado a utilização de adubos verdes auxiliaria na velocidade da recuperação do solo. Para Kiehl (1979), a função principal do adubo verde é produzir biomassa para enriquecer o solo.

A técnica agrícola adubação verde tem como objetivo adubar o solo, promovendo a reciclagem de seus nutrientes, com subsequente de solos que sofreram degradação, bem como a manutenção de solos ricos. Este enriquecimento abrange a parte física, química e biológica do solo. A adubação ocorre por meio do plantio de espécies, principalmente as leguminosas (MATRANGOLO, 2016), estas produzem biomassa com alta valor de nitrogênio, pois captam o nitrogênio diretamente do ar por sibiase. Ademais, aguçam o crescimento dos fungos micorrízicos, que por sua vez, aceleram a absorção dos nutrientes e da água pelas raízes das plantas melhorando as características do solo (EMBRAPA, 2011).

O adubo verde pode ser utilizado no plantio de forma alternada com as espécies nativas e/ou de interesse no cultivo econômico simultaneamente, de forma intercalada. Esta prática é chamada de cultivo consorciado. Há plantas anuais e com prazo de vida longo, que formam a cobertura do solo por muitos anos. A biomassa, após roçada, pode ser mantida sobre o solo (MAPA, 2007). Para escolha das espécies para reflorestamento e adubação verde, é essencial o levantamento florístico e ou fitossociológico. Neste levantamento objetiva-se identificar as comunidades vegetais, tal como sua

parte florística e estrutural, suas atividades, inter-relações, classificações e distribuições. É fundamental, a realização de tais estudos para tornar conhecido no projeto as composições das vegetações do local (FELFILI; REZENDE, 2003).

No processo de reflorestamento associado ao TAC, foram plantadas inicialmente mudas de 50 espécies diferentes, sendo 10 mudas de cada espécie. O processo de reflorestamento teve seu primeiro plantio em novembro de 2021. Adicionalmente a Secretaria de Meio Ambiente de Conceição de Macabu cedeu para o adensamento do plantio mudas adicionais, totalizando cerca de 1000 mudas de diversas espécies nativas da Mata Atlântica. As 500 mudas iniciais foram distribuídas seguindo o sistema de sucessão ecológica obedecendo uma proporção de 70% de mudas do grupo das pioneiras e secundárias iniciais e 30% de secundárias tardias e clímax, conforme orientação do INEA. Na vistoria realizada pelos técnicos do órgão estadual seis meses após o plantio evidenciou-se a perda de parcela significativa das mudas plantadas, atribuída inicialmente à recolonização com as gramíneas após o período de chuvas, associada às condições de baixa fertilidade dos solos e à falta de adubação posterior e manutenção na área de plantio, obrigações não cumpridas pelo criminoso ambiental.

Diversas são as contrariedades encontradas durante um processo de recuperação ambiental, principalmente em se tratando de áreas degradadas. Problemas como: a conservação de áreas recuperadas, escolha das espécies nativas da região para o plantio e os altos custos de um reflorestamento são desafios a superar (ALBUQUERQUE, 2013). Na literatura encontram-se relatos de áreas em processo avançado de recuperação ambiental que utilizam a adubação verde como forma de restabelecer as propriedades físicas do solo perdidas. A cobertura vegetal adequada nessas áreas acarreta na redução de processos erosivos, alimenta o lençol freático pelas raízes das espécies arbóreas, além de propiciar a abjuração do solo e a recuperação da paisagem, melhorando a beleza cênica da localidade (ESPÍNDOLA,2005), ano).

Para reflorestamento, principalmente em áreas degradadas ou com solo pobre em nutrientes (condição evidenciada pela análise do solo da área desflorestada do entorno da RPPN Águas Claras I), a utilização da adubação verde é uma excelente opção. As melhorias no solo são inúmeras, dentre tantas: aumento da matéria orgânica e da atividade biológica; reciclagem de nutrientes percolados, controle de nematoides fitoparasitos; terra mais úmida e fresca; melhora na infiltração da água, aumentando o armazenamento de água no solo; terra mais porosa para circulação de mais oxigênio; estruturação, aeração e em solo que sofre frequentemente uso de arado a 20 cm de profundidade pelo uso da técnica ocorre a descompactação das camadas do solo, tornando-o mais fofo para penetração das raízes das plantas; redução na variação de temperatura prolongada, aumento do nutriente nitrogênio, proteção contra erosão e radiação solar, controle de pragas, ervas daninhas e

microorganismo patogênicos; promove produção de biomassa e cobertura do solo, assim como, produção de fitomassa gerando cobertura morta (MOREIRA, 2008).

A Tabela 1 apresenta os resultados das espécies florestais encontradas no inventário florístico do Plano de Manejo da RPPN, associadas ao volume de biomassa estimado conforme descrito na metodologia, para cada uma das 10 parcelas inventariadas. A Tabela 2 apresenta os resultados da estimativa de biomassa para adubação verde.

Tabela 1. Dimensionamento das espécies para cálculo de volume de biomassa

Parcela	Nº Arv.	Nome Científico	Nome popular	CAP (cm)	DAP (cm)	Atl. Total (h em m)	Volume (m³)
01	23	<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	53	17	13,0	0,1848
02	34	<i>Cecropia glaziovii</i>	Imbaúba	67	21	16,0	0,3514
03	57	<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba Vermelha	64	20	17,0	0,3487
04	65	<i>Sparattoperma leucanthum</i>	Ipê branco	179	57	14,0	1,6095
05	89	<i>Erythroxylum pulchrum</i>	Arco de pipa	168	53	15,0	1,5656
06	99	<i>Ficus sp.</i>	Figueira	179	57	22,0	2,7285
07	119	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico vermelho	119	38	17,0	1,0056
08	132	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	58	18	7,0	0,1046
09	141	<i>Cupania escrobiculata</i>	Cajuzinho	27	9	6,0	0,0237
10	138	<i>Casearia sylvestris</i>	Cafezeiro do mato	27	9	5,0	0,020

Tabela 2 - Quantificação da biomassa por espécie dominante

Espécie	Nome popular	Biomassa	Dor%	Fr%	VI
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	1,0972 m³	0,63%	7,17%	7,15
<i>Cecropia glaziovii</i>	Imabaúba	7,2649m³	0,39%	11,46%	5,15

<i>Xylopia sericea</i>	Pindaíba Vermelha	1,7305 m ³	0,32%	10,46%	4,38
<i>Sparattoperma leucanthum</i>	Ipê branco	7,9854 m ³	0,40%	81,80%	8,27
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	Arco de pipa	1,0883 m ³	0,63%	72,06%	7,33
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	1,2548m ³	0,66%	91,85%	9,30
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico vermelho	1,6678m ³	0,51%	41,31%	4,25
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Camabará	1,1792m ³	0,19%	9,62%	1,11
<i>Cupania escrobiculata</i>	Cajuz	6,9815 m ³	0,04%	2,27%	4,55
	Cafezeiro	1,3359 m ³	0,06%	2,00%	2,92
<i>Casearia sylvestris</i>	do mato				

A análise das Tabelas 1 e 2 mostra que a espécie *Sparattoperma leucanthum* é a que possui maior biomassa e que a espécie *Ficus sp.* é a espécie dominante e também a de maior frequência relativa. Podemos apontar a relação direta entre a biomassa e os parâmetros fitossociológicos, que pode ajudar a uma escolha equilibrada para o fortalecer o processo de reflorestamento da área degradada e otimizar a implementação do SAF. O *Ficus sp.* é uma espécie secundária tardia e a espécie *Sparattoperma leucanthum* é uma espécie pioneira. As plantas pioneiras, que em geral têm crescimento rápido e ciclo de vida mais curto do que as espécies que se estabelecem posteriormente. Estas pioneiras oferecem condições mais favoráveis para as que se estabelecerão posteriormente, que oferecerão condições para outras que se estabelecem depois e assim sucessivamente. As espécies presentes tem relações evolutivas formadas por interações históricas com condições bióticas e abióticas que moldam as interações contemporâneas sob a atual condição. (Meiners et al, 2015). Devemos plantar o maior número desta espécie na propriedade. O *Ficus sp.*, na sucessão ecológica, deve ser plantada à sombra da *Sparattoperma leucanthum*.

Nas propriedades que utilizam sistemas agroflorestais ou que ainda estão em processo de transição para SAF, como no caso do entorno da RPPN Águas Claras I, optar pelo uso de adubos verdes é vantajoso pela sua contribuição de nutrientes ao solo. Deve-se dar preferência às leguminosas, como por exemplo as espécies: crotalária (*C. juncea*, *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*); feijão guandu (*Cajanus cajan*); sorgo volumoso (Sorgo BRS716); nabo forrageiro (IPR 116), entre outras (BORGES, 2018). Para maior eficiência na absorção de água e nutrientes pelas plantas é preciso o adequado desenvolvimento do sistema radicular. As leguminosas possuem esse sistema profundo e forte. Após

a poda e a cobertura do solo com a fitomassa, acontece a retirada os nutrientes do fundo do solo trazendo-os a superfície, ampliando seu potencial produtivo e contribuindo para biodiversidade dos ecossistemas (MATRANGOLO, 2016). Das espécies supracitadas, o feijão guandu é bem adaptado ao clima regional e por ser também comestível, possuindo ainda bom valor de mercado no estado do Rio de Janeiro torna-se uma indicação preferencial para iniciar o SAF nas áreas de vegetação de pequeno porte do entorno da RPPN Águas Claras I, trazendo para o sistema um componente de sustentabilidade econômica necessário para inspirar pequenos proprietários locais.

5. CONCLUSÃO

Tendo em vista o ritmo acelerado das mudanças climáticas, no momento atual, é importante a realização de estudos relacionados ao reflorestamento relacionados à formação de biomassa em áreas em que se busca implementar novas formações florestais. O manejo correto desses recursos florestais traz ganhos adicionais para processos de implantação de sistemas agroflorestais associados à permacultura.

Partindo-se de dados levantados no inventário florestal da etapa de diagnóstico do Plano de Manejo da RPPN Águas Claras I e II, no presente trabalho sugere-se que sejam levados em conta todas as partes vivas, mesmo as árvores de pequeno porte, a vegetação rasteira no solo, as raízes e a vegetação morta tanto acima quanto abaixo do solo, em pé ou caída para realização de práticas de adubação verde. Essa vegetação traz riqueza de nutrientes para o solo, permitindo assim o crescimento mais rápido das espécies, tanto para o SAF em fase de planejamento, quanto para a área de reflorestamento que exibiu perda de mudas expressiva após cerca de seis meses de plantio.

Além disso, como prática permacultural, a adubação verde é uma técnica que resulta em benefícios a médio e longo prazo. Promove fixação biológica do nitrogênio, enriquecimento e proteção do solo. Ao mesmo tempo, reduz as emissões de gás carbono (CO_2), requer menor uso de adubos químicos e promove o aumento do estoque de carbono no solo, gerando efeitos positivos na redução dos níveis atmosféricos de GEE.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Branco, M R.C. Pagamento por serviços ambientais: da teoria à prática. Rio Claro (RJ): ITPA, 2015. Disponível em: [https://www.itpa.org.br/wpcontent/uploads/PSA da Teoria a Pratica MauricioRuiz ITPA-1.pdf](https://www.itpa.org.br/wpcontent/uploads/PSA_da_Teoria_a_Pratica_MauricioRuiz_ITPA-1.pdf). Acesso em dezembro de 2021.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Manual agroflorestal para a mata atlântica. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.
- DELANTY, G. Os desafios da globalização e a imaginação cosmopolita: as implicações do Antropoceno. Revista Sociedade e Estado, Volume 33, Número 2, Maio/Agosto 2018. Tradução LOPES, Léo.
- EMBRAPA Solos. Diagnóstico do meio físico da Bacia do Rio Macabu. Rio de Janeiro. Dezembro de 2004. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/461/1/doc63_2004_riomacabu.pdf
- FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. Capítulo 2. Brasília, Distrito Federal. Embrapa, Informação Tecnológica. 2005. Disponível em <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap2ID-upGSXszUrp.pdf> . Acesso em 20/09/2022
- FERREIRA, M. I. P., NÉTO, N. C. G. Soluções baseadas na Natureza aplicadas à gestão das águas: integrando conservação florestal e sistemas permaculturais à luz da Agenda 2030 da ONU – o caso da Estação Semente Águas Claras., Revista Principia, nº 51. 2020
- GREGIO, J.V. Da degradação à floresta: a Agricultura Sintrópica de Ernest Götsch e sua aplicação nas fazendas Olhos D'Água e Santa Teresinha, Piraí do Norte/BA. Revista Ambientes. Volume 2, 2020
- GUEDES, F. B.; SEEHUNSEN, S. E. (orgs.). Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 42, 2011. 276p
- HOLMGREN, D, Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade. Tradução Luzia Araújo. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.
- JORDÃO, G.M. Sorria, estamos no Antropoceno! Sistema Eletrônico de Revistas da Universidade Federal do Paraná, Volume 53, p1-4, jan/jun.2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made>.
- LIMA, A.P, OKIMOTO, C.K.S., FERREIRA, R.A., COPPOLA, R.C. Projeto e implantação de sistema agroflorestal no Sítio K e K, Presidente Epitácio / SP. Revista Mirante. Anápolis. Goiás. V.10, n 5, dezembro 2017.
- METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? São Paulo. Novembro de 2001.
- ONU. Centro de Informações para Europa Ocidental. Pobreza. Disponível em: <https://unric.org/pt/eliminar-a-pobreza>. Acesso em dezembro de 2021.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI). Resolução nº 18, de 08 de novembro de 2006. Aprova a definição das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, 2006.

RIO DE JANEIRO. Programa Estadual De Segurança Hídrica - PROSEGH, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.cbhbig.org.br/legislacoes/decretos/decreto-47498-2021.pdf>. Acesso em outubro de 2021.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Estadual de Educação. Mapa do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em : <http://spe-gge-rj.blogspot.com/search/label/mapa%20regi%C3%B5es%20rj>. Acesso em dezembro 2021.

STEENBOCK, W., VEZZANO, F.M. Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013.

WUNDER, S. The effectiveness of Payments for Environmental Services. Elsevier. Março 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800914002961> Acesso em Dezembro de 2021.

WUNDER, S. Revisiting the concept of payments for environmental services. Ecological Economics. Janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719346182>. Acesso em Dezembro de 2021.

ARTICO CIENTÍFICO II

DESAFIOS PARA A TRANSIÇÃO ECONÔMICA DO SISTEMA AGRÍCOLA CONVENCIONAL PARA O SISTEMA AGROFLORESTAL NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Verônica Moraes de Oliveira Pinto – Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: vmoraes.carapebus@gmail.com

Maria Inês Paes Ferreira – Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: ines_paes@yahoo.com

Luiz de Pinedo Quinto Junior – Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: luizpinedo@uol.com.br

José Augusto Ferreira Silva - Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: jafferreirasilva@gmail.com

Gilmar Santos Costa - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) – e-mail: gosta@iff.edu.br

RESUMO

Neste artigo apresenta-se um olhar acerca dos desafios relacionados ao convencimento para que pequenos produtores rurais da Região Hidrográfica IX do Estado do Rio de Janeiro realizem a transição da agricultura convencional e da monocultura para uma agricultura diversificada baseada em sistemas agroecológicos, respeitando as características do tipo de solo das propriedades rurais, por meio de um planejamento diferenciado e adequado à autosuficiência econômica e financeira para o produtor rural. A metodologia empregada foi a pesquisa qualitativa, baseada em revisão documental e bibliográfica, bem como na observação participante com o emprego de entrevistas com pessoas informantes-chave que possuem conhecimento prático no trato com os sistemas agroflorestais. Detectou-se a falta de políticas públicas voltadas para proporcionar aos pequenos produtores rurais a autonomia da sua produção, com técnicas de plantio em que o solo permaneça rico em nutrientes, levando assim a ecossistemas equilibrados.

Palavras-chaves: viabilidade econômica, transição agroecológica , produtores rurais

ABSTRACT

This article presents a look at the challenges related to convincing small rural producers in Hydrographic Region IX of the State of Rio de Janeiro to transition from conventional agriculture and monoculture to diversified agriculture based on agroecological systems, respecting the characteristics of the type of soil of rural properties, through differentiated planning suitable for economic and financial self-sufficiency for rural producers. The methodology used was qualitative research, based on documentary and bibliographical review, as well as participant observation using interviews with key informants who have practical knowledge in dealing with agroforestry systems. A lack of public policies aimed at providing small rural producers with the autonomy of their production was detected, with planting techniques in which the soil remains rich in nutrients, thus leading to balanced ecosystems.

Keywords : economic transition, agroecological system ; rural producers

INTRODUÇÃO

Com território de 851.487 milhões de hectares (ha), o Brasil possui um total de 312.018.397,19 milhões de hectares de área com estabelecimentos agropecuários, correspondendo a 36,65 % da área total do país, segundo dados do censo agropecuário de 2017. A região sudeste com 92.451.127 ha é composta por 9% de Unidade de Conservação, 1 % de terra indígenas, 65% de estabelecimentos agropecuários e 25% de outras áreas. Segundo o Ministério de Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA) o Brasil é o 5º país em áreas cultiváveis; o cálculo estimado é de 0,3 hectare por habitante, está na faixa entre 0,26 a 0,50 hectare por habitante, a mesma de países como África do Sul, Finlândia, Irã Chile, Níger Chade e México.

Segundo o IBGE, dos 77% do total de estabelecimentos agropecuários do país, são classificados como de agricultura familiar 23%, os outros 54%o total são grandes produtores empresariais de monocultura que ao longo dos anos foram impulsionados pela Revolução Verde em ampliar suas áreas de produção e sua produtividade sugando da terra o máximo.

Uma parte da sociedade atual está imbuída do espírito de autopreservação, pois o aumento de doenças transmitidas pelos alimentos e pela água, a contaminação de metais pesados, as infecções fúngicas nas culturas, a propagação de pragas e o aumento de pesticidas agrícolas são outros efeitos adversos para a saúde e ambiente listrados no relatório da FAO 2020 (ZERPA; LOPÉZ; JÉSUS, 2020), refletindo a necessidade diretamente sobre o tipo de produção e a mudança do trato com a terra.

Na busca por alimentos saudáveis, situa-se a substituição da agricultura convencional por métodos de plantio mais sustentáveis, constituindo-se assim o desafio desta transição da agricultura convencional para a agroecológica. Segundo Althieri (2012) e Gliessman (2001) a agroecologia é a aplicação da ciência ecológica para o estudo, desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis. Durante este processo o caráter ecossocial, deve ser amplamente trabalhado junto aos agricultores. A agroecologia tem dois papéis: ajudar a compreensão as razões da insustentabilidade da agricultura da Revolução Verde e orientar o correto redesenho adequado do manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sua sustentabilidade. As ferramentas teóricas e metodológicas que auxiliam esta construção de forma holística e sistêmica são as seis dimensões da sustentabilidade, conforme proposta por Sachs, ou seja: a dimensão Ecológica, Econômica, Social, Cultural, Política e Ética (CAPORAL & COSTABEBER, 2002).

Nos agroecossistemas, os sistemas agrofloretais (SAF) são os modelos que permitem a adoção de manejos mais sustentáveis, tais como consórcio e adubação orgânica, contribuindo para melhoria da qualidade física, química e biológica do solo, garantindo com isso a produção de longo prazo em ambiente equilibrado. A sustentabilidade deste sistema só é possível conhecendo os recursos disponíveis e a vocação da região (CAROPAL & COSTABEBER, 2004). A diversidade biológica dos sistemas agrofloretais contribui para a restauração ecológica em virtude da função que cada espécie exerce dentro do sistema (JACKSON et al., 2012), contribuindo assim com o potencial econômico da sociobiodiversidade, diversificando as possibilidades de geração de renda e trabalho (RAMOS et al., 2009).

No contexto dos SAF, é necessário pesquisar, analisar e discutir os fatores que interferem na decisão do agricultor sobre a mudança do meio de produção adotado. É importante considerar as vantagens e desvantagens do processo de transição dos meios de produção e proceder a divulgação de forma ampla e responsável das informações motivacionais para a migração do sistema.

No presente artigo buscou-se apresentar ao pequeno agricultor da região hidrográfica IX, região com escassez hídrica devido ao empobrecimento do solo pela monocultura canavieira e de plantação de cocoque é possível a quebra de paradigma econômico, caminhando na direção da sustentabilidade, rumo à transição econômica da monocultura para os sistemas agrofloretais, com efetivo ganho na qualidade e quantidade de sua produção, notando-se as vantagens econômicas, social e ecológicas

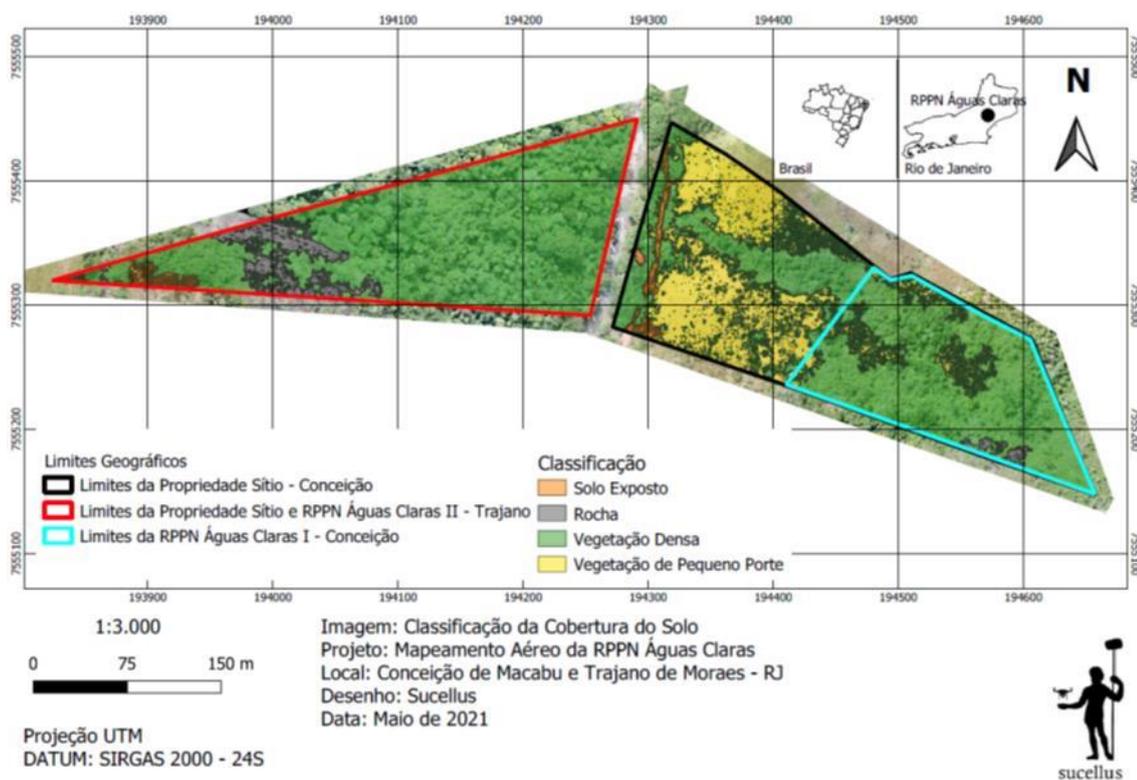
MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, baseada em revisão documental e bibliográfica, de caráter científico e de natureza aplicada., utilizando como chaves de busca os termos “transição econômica” e “Estado do Rio de Janeiro”, para a qual foi localizado apenas um artigo. Outra metodologia empregada foi a observação participante, por meio de entrevistas com informantes-chave, pessoas fundamentais que atuam na academia e na prática com sistemas agrofloretais, que com a experiência puderam enriquecer as reflexões deste artigo, agregando questões acerca da promoção da soberania alimentar e nutricional; da promoção do uso sustentável dos recursos naturais; da conservação dos ecossistemas naturais e da recomposição dos modificados, à luz da promoção de sistemas justos e sustentáveis de produção e da valorização da agrobiodiversidade (BRASIL, 2012)

ÁREA DE ESTUDO

As RPPNs Águas Claras I e II estão localizadas dentro do Sítio Águas Claras, que possui 8,5 ha, conforme apresentado na Figura 1. De um lado, localiza-se o município de Trajano de Moraes, em fronteira com a RPPN Águas Claras II, com 3,6 ha de área de Mata Atlântica totalmente conservada; a propriedade é cortada pelo Rio Carukango, que separa os 4,9 ha situados no município de Conceição de Macabu, sendo parte do Sítio Águas Claras (2,8 ha) e 2,1 ha compondo o território da RPPN Águas Claras I.

Figura 1 Uso e ocupação das terras do sítio Águas Claras, mostrando os limites das RPPNs Águas Claras I e II.



A área total do Sítio Águas Claras (RPPN e entorno) foi transformada em estação de permacultura associada ao Instituto Pindorama, a Estação Semente Águas Claras, para servir de modelo de disseminação das práticas permaculturais entre os moradores do entorno e dos municípios vizinhos, levando conhecimentos de conservação da natureza e associando-os aos sistemas agroflorestais (SAF). (PINTO et al., 2022)

No entorno da RPPN Água Claras I há duas áreas para a implementação dos SAF, ambas atingidas por um incêndio em setembro de 2022: a primeira área com 0,3 hectares mais íngreme e a segunda com aproximadamente 70 m², próxima à captação d'água da sede da propriedade. Nestas duas porções de terra é possível realizar o levantamento da implantação dos SAF e do seu desenvolvimento à médio e longo prazos, como exemplo do custo da transição econômica.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O Estado do Rio de Janeiro, possui um instrumento legal que descreve a política estadual de desenvolvimento rural sustentável, de agroecologia e de produção orgânica (PEAPO)– Lei nº 8.625/2019, o qual trata de fomentar a oferta de alimentos saudáveis do Estado do Rio de Janeiro. A lei prevê um plano balizador desta ação que é o PLEAPO – Plano Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável, Agroecologia e Produção Orgânica do Rio de Janeiro.

A iniciativa do Estado do Rio vem ao encontro a Agenda 2030 com o objetivo dos ODS, ligando agricultura, recursos naturais, alimentação e saúde. Na base da alimentação saudável estão os meios de produção sustentáveis, preocupados com a forma de distribuição e de comercialização destes alimentos, com a justiça social e com a integridade do ambiente.

A transição agroecológica apontada pelo PLEAPO, está sendo apoiada pelo Programa Rio Rural, que na região norte do Estado do Rio de Janeiro (ERJ) atendeu 2.348 beneficiários, sendo 1.983 agricultores familiares e 135 pequenos produtores e 230 pescadores artesanais. O estímulo aos sistemas integrados (agroflorestais, silvopastoris) valoriza o uso do componente arbóreo, contribuindo para a adequação ambiental das unidades de produção. Adicional, os manejos produtivos de base agroecológica e orgânica preconizam a diversificação e são livres de agrotóxicos, se constituindo, portanto, como potenciais controladores de inimigos naturais e abrigo de abelhas nativas entre outros agentes geradores de serviços ambientais, permitindo que esses serviços se propaguem nas paisagens. O uso de espécies nativas contribui no aumento de resiliência dos agroecossistemas, diminuindo a possibilidade de ataque de insetos e doenças (OLIVEIRA JR; CABREIRA, 2012). Nesse sentido, as unidades produtivas com manejo de base ecológica e da produção orgânica, preferencialmente atuando em redes sociotécnicas, se tornam polos redistribuição de serviços ambientais fundamentais a produção e a conservação da biodiversidade, associadas a oferta de alimentos saudáveis e diversos à população do ERJ. No PLEAPO, temos os sistemas agroflorestais apenas como possibilidade de viabilizar o aumento do elemento arbóreo nas unidades produtivas. O direcionamento desta política estadual privilegia a cultura dos orgânicos e não dos sistemas agroflorestais como já constatado. Em se tratando de orgânicos temos “case” de sucesso como o caso da produção de orgânicos na localidade de Brejal, em Petrópolis, região serrana do Estado do Rio de Janeiro. Os produtores desta localidade, optaram pela manutenção dos recursos naturais e a emancipação das grandes distribuidoras de produtos agrícolas, e aproveitando os mais diversos recursos de suas propriedades, contrariando a padronização da produção, formando um grupo coeso que trabalha o desenvolvimento sustentável para a região.

A política estadual do ERJ vai de encontro a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (FAO, 2015) propõe em suas diretrizes a formulação de políticas pública voltadas à bioeconomia circular e à redução das desigualdades socioeconômicas, com medidas de conservação agroambiental e de desenvolvimento territorial rural.

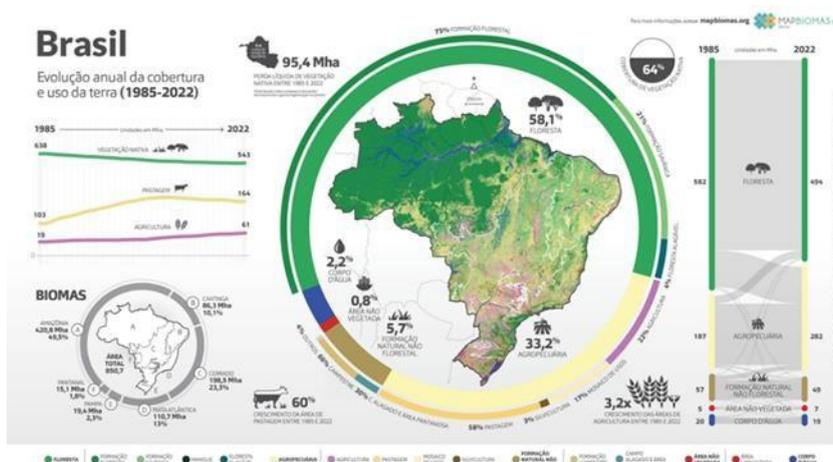
Segundo o mapeamento de experiências apresentado no Relatório da Articulação de Agroecologia do Rio de Janeiro, no Congresso Nacional de Agroecologia, o Estado do Rio de Janeiro realizou em dois meses e meio o cadastro de 260 experiências agroecológicas. A região hidrográfica IX, do Médio Paraíba, possui 23,1% das experiências. Dentre os principais temas estão alimento, segurança e soberania alimentar com 17% das experiências, seguida por manejo dos agroecossistemas com 11%. A gestão das experiências é familiar, sendo que 192 experiências são com agricultores familiares / camponeses. Das 260 experiências, 63% não acessam as políticas públicas; das que acessam 23,4% são para o PNAE, 17,9% Lei da Agricultura Orgânica, 17,4% PRONAF. Há relatos que as principais dificuldades enfrentadas pelos agricultores familiares são: falta de estrutura operacional e logística (AARJ, 2023).

Segundo dados do MapBiomias - Coleção 8 (2023), atualmente de tudo que foi antropizado em cinco séculos no Brasil, 1/3 foi convertido para atividades agropecuárias, nos últimos 38 anos. A avaliação das áreas de vegetação secundária, ou seja, áreas que já foram convertidas para uso antrópico e agora possuem vegetação nativa regenerando. Em 2022, constatou-se mais de 44 milhões de hectares de vegetação secundária no Brasil, o que representa 9% de toda vegetação nativa do país.

O avanço da agropecuária pode ser constatado em todos os biomas brasileiros entre 1985 e 2022. A exceção fica por conta da Mata Atlântica, o bioma mais desmatado do país, onde os dois terços do território ocupados por essas atividades permaneceram estáveis nas últimas duas décadas.

Dentre a série histórica, o município de Conceição de Macabu, deve um aumento na área de desmatamento da floresta para agropecuária, quer na pastagem, quer na agricultura com uma perda de 20.304ha de floresta, segundo a MapBiomias (2023), conforme apresentado na Figura 2. No estudo de transição, o Diagrama Sankey, mostra que: Floresta > Agropecuária – 774 ha; Agropecuária > Floresta – 1689 ha; Floresta > Floresta 22.255 ha; Formação natural não florestal > corpo d’água – 1 ha; área não vegetada 60 há; corpo d’água 5 ha (Figura 3).

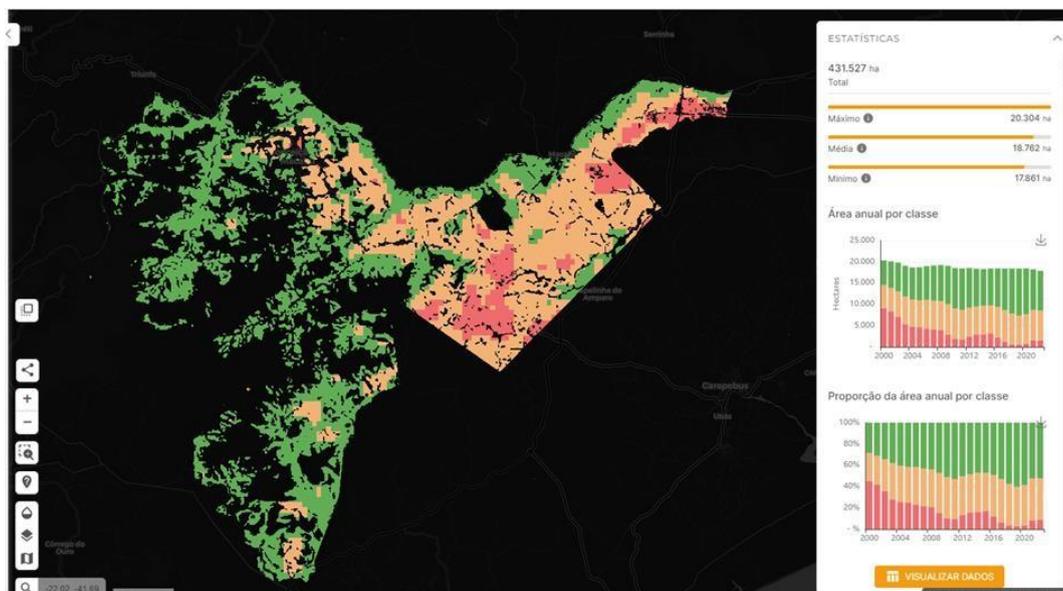
Figura 2 – Evolução do uso e cobertura do solo no Brasil



Fonte: Site do MapBiombrasBrasil, 2023.

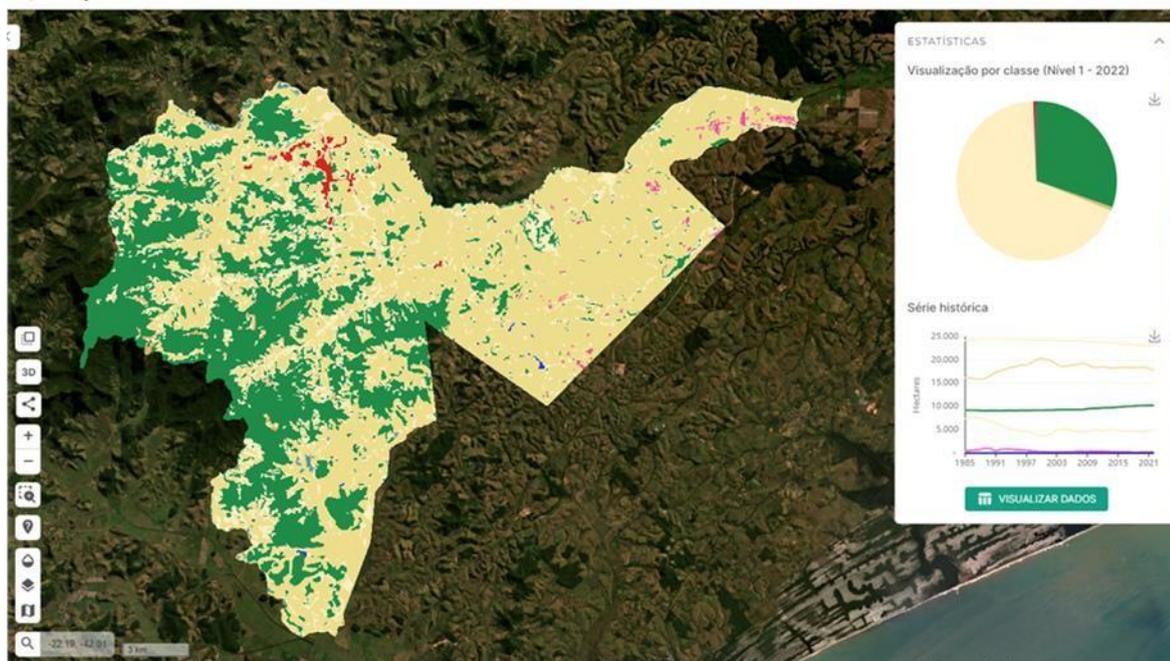
A dinâmica de ocupação e manejo de território em estudo evidencia que as práticas dos povos originários de uso cooperativo com as florestas foram perdidas a nível regional. O desmatamento por meio do incêndio na Área de Proteção do Procura, que atingiu o entorno e o interior da RPPN Águas Claras I, é uma prática de manejo culturalmente aceita na região que tem retirado do solo vários nutrientes. No mesmo local em que ocorreu o incêndio foi feito o sistema agroflorestal como forma de recuperação do solo em áreas degradadas pelo fogo e pelo pisoteamento do gado de corte (principal atividade econômica em curso no território da APA). Todo o processo da transição do sistema agrícola convencional para o sistema agroflorestal, para ter sucesso deve centrar esforços de difusão do manejo rural sustentável para os proprietários regionais, principais beneficiários, incentivando a troca de conhecimento entre eles, gerando assim uma rede sólida.

Figura 3 – Levantamento feito pelo MapBiombras sobre o mapeamento de desmatamento no município de Conceição de Macabu entre 1895 -2022.



Fonte: Site do MapBiombrasBrasil., 2023.

Figura 4 – Mapa da cobertura vegetal segundo o MapBiomias entre 1895 -2022



Fonte: Site do MapBiomiasBrasil, 2023

Em entrevista com o informante chave que atua na implantação e manejo agroflorestal no bioma da Mata Atlântica na área em estudo, foi ponderado que para que essa transição possa ocorrer é necessário que:

“o planejamento, investimento com cautela e pé no chão são os pilares para que o agricultor não se decepcione. A mudança de técnica leva 5, 6, 8 anos para o sistema agroflorestal funcional; o retorno é de médio a longo prazo para frutas e mandiocas e de curto prazo para hortaliças e feijão; lembrando que o investimento inicial é maior para mão-de-obra e insumos. Quanto mais organizado for o plantio, mais fácil e menor gasto para sua manutenção.”

Em atendimento às diretrizes da FAO, é necessária uma quebra de paradigma, para isso, o governo tem o papel fundamental na implementação desta política pública, pois no SAF uma planta ajuda outra a adquirir macro e micronutrientes necessários, procurando imitar a natureza propiciando uma independência de produtos industrializados e uma maior autonomia dos agricultores em relação aos insumos.

O custo da implantação do SAF nas duas áreas descritas na área de estudo foi: área do SAF medicinal e aromático com área de 70 m², custo de implantação de R\$ 12.000,00. Na área do SAF convencional com área de 0,3 ha (3000 m²), custo de implantação de R\$ 28.000,00. O custo total em 3.070m² é de R\$ 40.000,00, valor muito alto para o pequeno produtor rural.

Com as escolhas corretas do SAF para as espécies, o manejo e a colheita da produção serão determinantes para o retorno do investimento inicial alto, mas este planejamento de forma cuidadosa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a perda de conexão com as práticas ancestrais sustentáveis de uso e ocupação das terras, os agricultores do norte do estado do Rio de Janeiro necessitam de políticas públicas voltadas para a implementação dos SAF como fonte de alimentos e como forma de compatibilizar produção rural e conservação ambiental, ligada à economia solidária, por meio dos núcleos agroecológicos implantados e dispostos a debater de maneira transparente os pontos fortes e as fragilidades da transição econômica para o sistema agroflorestal.

A região norte fluminense possui grandes cidades que movimentam a economia do estado na área do petróleo. Assim, em sua área rural deve-se ter um ambiente sustentável, com existência de apoio aos agricultores e suas organizações em conselhos, comitês e fóruns decisórios sobre as políticas públicas intersetoriais com interface, interesse e influência no desenvolvimento da agropecuária em bases sustentáveis e da oferta de alimentos saudáveis em sistemas alimentares que geram emprego e renda para os pequenos produtores locais.

O fortalecimento da política ambiental voltada para transição agroecológica por meio de produção agroflorestal leva a um sistema socialmente mais justo. A implantação do modelo de pedagogia da alternância em escolas agrícolas estaduais talvez seja a aplicação da política pública a longo prazo produção formal, com viés científico e tecnológico, levando assim para uma nova mudança comportamental. É necessário a consolidação da diminuição das desigualdades sociais, da desnutrição e da insegurança alimentar, promove a saúde da população, além de auxiliar na mitigação das mudanças climáticas associadas à “economia do carbono” e à emissão de gases de efeito estufa.

AGRADECIMENTOS

A Professora Irene Maria Cardoso, da Universidade Federal de Viçosa, a Matheus Ferreira e a Guilherme Erthal, engenheiros florestais, professores e agroflorestores pela colaboração com as reflexões e pelo apoio na busca pelas informações.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Articulação de Agroecologia do Rio de Janeiro (AARJ). Relatório da Regional Rio de Janeiro da Articulação Nacional de Agroecologia. Rio de Janeiro, 2023.

ALTIERI, M. Agroecologia : a dinâmica produtiva para uma agricultura sustentável. 5.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: https://arca.furg.br/images/stories/producao/agroecologia_short_port.pdf . Acesso em : Set. 2023.

BRASIL. PNAPO – Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Decreto Lei no 7794/2012. Brasília: Câmara dos Deputados, 20 ago. 2012. Disponível em : https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm . Acesso em: Out.2023.

CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA,2004. 24 p. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincipios.pdf>. Acesso em: Set.2023.

FERNANDES, C.V; DOS R.; MORALES, A.G.; LOURENZANI, A.E.B.S. Narrativas de agricultores familiares: dificuldades e motivações no sistema agroecológico. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 16, n.4, p.305-319, 2021. Disponível em : file:///C:/Users/User/Downloads/23003++Layout+paginado.pdf. Acesso em: Set. 2023.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: Processo Ecológicos em Agricultura Sustentável. 2ª edição Porto Alegre: UFRGS,2001.653p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html. Acesso em : Set. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário – Informativos. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em : Set. 2023.

JACKSON, L.E.; PASCUAL,U.; HODGKIN,T. Utililing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. Agriculture, Ecosystems& Environment, v. 121,p. 196-210, 2007. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rome2007/docs/Utilizing%20and%20conserving%20agrobiodiversity%20in%20agricultural%20landscapes.pdf. Acesso em: Set. 2023.

LIMA, J. NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil., 29/12/2017. Disponível em:<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil#:~:text=NASA%20confirma%20dados%20da%20Embrapa%20sobre%20%C3%A1rea%20plantada%20no%20Brasil,-Compartilhar&text=O%20ministro%20da%20Agricultura%2C%20Pecu%C3%A1ria,%2C%20somando%2063.994.479%20hectares>. Acesso em Out.2023.

LIMA, J. F. DE; SOUZA, J. B. DE; BARBOSA, A. DA S. Sustentabilidade em sistemas produtivos no município de Serraria, Paraíba. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.15, n.1, p.105-110, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/6881-38649-1-PB.pdf Acesso em: Set.2023.

OLIVEIRA JR., C. J.F; CABREIRA, P.P . Espécies multiusos e sistemas agroflorestais na Mata Atlântica. Cadernos de Agroecologia, v6, n.2, p.10679, 2011. Disponível em : <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/10679/8416> Acesso em: Out. 2023.

PINTO, V. M. DE O.; FERREIRA, M.I.P.; MOREIRA, M.A.C.; JUNIOR, L.DE P.Q.; SILVA, J.A.F.DA. Manejo do solo em propriedade rurais na Mata Atlântica: o caso da Reserva Águas Claras. AGROGEOAMBIENTAL, R. Volume 15 - edição contínua de 2023. Revista Agrogeoambiental, [S. l.], v. 15, n. unico, 2023. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/1806>. Acesso em: Set. 2023.

RAMOS, S. F.; CHABARIBERH, D.; MONTEIRO, A.V.V.M.; SILVA, J.R. Sistemas agroflorestais: estratégias para a preservação ambiental e geração de renda aos agricultores familiares. Informações Econômicas, v.39,n.6, p.37-48,2009. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2009/tec4-0609.pdf> . Acesso em : Out.2023

SCHUTTER, O. DE. Agroecologia, uma ferramenta para realização do acesso ao alimento. Tradução Júlia Betel, Irene Maria Cardoso. In: E. Lichtfouse(ed.), Agroecology ans Strategies for Climate Change, Sustainable Agriculture Reviews & Springer,2012,335p. (capítulo pp 1-16)

SOUZA, A. M. Análise Emergética do Assentamento Fazenda Ipanema: Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável.2006. Tese (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/Souza_AlexandreMonteiro_M.pdf. Acesso em : Set.2023

ZERPA, T.; GUSTAVO, F.; LÓPEZ, R.; JESÚS, J. La trilogia sistema agroforestales-agroecología-agricultura familiar: una referencia válida para la transformación de los sistemas alimentarios agroindustriales. Revista Agroalimentaria, v.28, n.55, p.231-242, 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8879569>. Acesso em Set. 2023.

APÊNDICE I - ARTIGO APRESENTADO NO ENUS 2022

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL: SUPERANDO DESAFIOS PARA O ATENDIMENTO À AGENDA 2030

SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS AND PRIVATE RESERVES OF NATURAL HERITAGE: OVERCOMING CHALLENGES TO MEET THE 2030 AGENDA

Verônica Moraes de Oliveira Pinto – Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: vmoraes.carapebus@gmail.com

Romeu Silva e Neto – Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: romeuesilvaneto@gmail.com

Maria Inês Paes Ferreira - Instituto Federal Fluminense/Programa Permanente de Engenharia Ambiental – e-mail: ines_paes@yahoo.com.br

RESUMO

Neste artigo apresenta-se uma comparação entre os municípios de Conceição de Macabu e Varre-e-Sai, localizados respectivamente no Norte e Noroeste, do estado do Rio de Janeiro, em relação aos seus indicadores de desenvolvimento e sustentabilidade e à existência de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN). Objetivou-se avaliar a situação destes municípios com vistas ao alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Os ODS que foram trabalhados são o ODS 6 – água limpa e saneamento, ODS 13 - combate às mudanças climáticas e ODS 15 – vida sobre a terra. A comparação foi realizada com uma visão holística, multidisciplinar, resgatando os conceitos de equidade social e sustentabilidade. Pode-se verificar que ambos os municípios enfrentam grandes desafios para o cumprimento das metas para a Agenda 2030 e que a existência das RPPN municipais pode contribuir principalmente para a manutenção dos serviços ecossistêmicos necessários ao alcance dos ODS estudados.

Palavras-chaves: Indicadores de sustentabilidade, ODS, Unidades de Conservação

ABSTRACT

This article presents a comparison between the municipalities of Conceição de Macabu and Varre-e-Sai, located respectively in the North and Northwest of the state of Rio de Janeiro, in relation to their development and sustainability indicators and the existence of Private Reserves of Natural Heritage

(RPPN). The objective was to evaluate the situation of these municipalities with a view to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda of the United Nations. The SDGs that were worked on are SDG 6 – clean water and sanitation, SDG 13 – climate action and SDG 15 – life on land. The comparison was carried out with a holistic, multidisciplinary view, rescuing the concepts of social equity and sustainability. It can be seen that both municipalities face major challenges in meeting the targets for the 2030 Agenda and that the existence of municipal RPPNs can contribute mainly to maintaining the ecosystem services necessary to achieve the studied SDG

Keywords: Sustainability indicators, SDG, Conservation Units

1. INTRODUÇÃO

Segundo Odum (2008), o início da civilização se deu com o uso do fogo e de outros instrumentos para modificar o ambiente. Hoje depois dos períodos das revoluções industriais e técnico-científica, aparece que o homem esqueceu-se de sua dependência com o ambiente natural como água, ar e alimento. Nos sistemas econômicos, independentemente da ideologia política, a valorização nunca foi no homem e sim na produção. O processo de industrialização acelerada levou ao aumento da população rapidamente, de forma que é a industrialização que caracteriza a sociedade moderna (Lefebvre, 2001). Com o aumento da entropia dos espaços naturais ocupados pelo homem moderno, a relação homem-natureza foi ficando cada vez mais conflituosa. Após o final da segunda guerra mundial, muitos países passaram por um processo de reestruturação, intensificando suas atividades industriais e passando a medir seu desenvolvimento econômico por meio do indicador do conjunto de riquezas produzido no país, o produto interno bruto (PIB). Com o estímulo da economia, a industrialização avançou levando à degradação ambiental, com os acidentes ambientais cada vez mais frequentes, a partir da década do 50. Em paralelo, vimos na economia o surgimento de um novo indicadores da atividade econômica dos países, o Produto Interno Bruto *per capita*. Na década de 60, ficou evidente que o crescimento econômico não seria a oportunidade de melhoria da condição social da população dos países do Terceiro Mundo (Jannuzzi, 2006).

Com os parâmetros estabelecidos na Carta das Nações Unidas sobre o respeito universal e a observância dos direitos humanos e das liberdades fundamentais para todos, sem distinção de raça, sexo, idioma ou religião (ONU, 1945), ocorreu a intensificação dos debates sobre a questão do desenvolvimento de populações, países e regiões. O desenvolvimento deixa de estar somente ligado ao crescimento econômico, mas passa a ser visto como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política, humana e social. Para Seiffert (2011), o desenvolvimento caracteriza um estágio econômico, social e político de uma determinada comunidade, baseando-se em altos índices de rendimento dos fatores de produção: capital, trabalho e apropriação dos recursos naturais. A palavra desenvolvimento implica em sustentabilidade. O Clube de Roma, fundado em 1968, já tratava de problemas cruciais para o futuro desenvolvimento da humanidade tais como energia, poluição, saneamento, saúde, ambiente, tecnologia e crescimento populacional. A degradação ambiental cresceu nas décadas de 70, levando a Organização das Nações Unidas (ONU) a

realizar a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo em 1972, com a publicação do Relatório “*The Limits to Growth*” também como resultado desta conferência, foram criados o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Década seguinte, em 1987, foi publicado o Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum, no qual formalizou-se o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Com o aumento da “consciência ambiental”, várias conferências mundiais, relatórios, protocolos foram criados para conduzir o ser humano ao desenvolvimento sustentável. Como o ser humano faz parte do ambiente, os indicadores de sustentabilidade foram criados para ajudar os gestores a tomarem decisões para as questões prioritárias, orientando na formulação de políticas, simplificando e melhorando a comunicação sobre o tema abordado. Podemos verificar a evolução dos indicadores de sustentabilidade através do tempo e das metas propostas para o desenvolvimento sustentável. Na década de 90, temos a Agenda 21, proposta na Rio 92, com as áreas mais representativas de governança 37% e meio ambiente com 34%. Em 1996, a Declaração dos Objetivos do Milênio, tinha oito objetivos para 2015 com 48% de governança e 39% social. Durante o Acordo do Clima, em 2015, a ONU lançou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com 169 metas específicas e 3 metas extraordinárias a fim de cumprir a Agenda 2030.

Na Constituição Federal, em seu capítulo VI, artigo 225 (BRASIL, 1988)

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

No parágrafo 1º, inciso I, assegura esse direito com a preservação e restauração das espécies e ecossistemas, regulamentado pela Lei nº 9.988/2000 (Brasil, 2000), instituindo assim o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). O SNUC é um sistema de proteção ambiental composto por 12 categorias de unidades de conservação, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos, divididas em 2 grupos principais: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. No estado do Rio de Janeiro, as RPPN são consideradas com Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, ou seja, são aquelas que não admitem uso direto dos seus recursos naturais.

Os ODS 6 (água potável e saneamento), 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida sobre a terra) vão ao encontro das características de conservação e preservação de uma RPPN e com o cumprimento do dever constitucional de defender o meio ambiente e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; de contribuir com a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais, destacando-se pela perpetuidade de provisão dos serviços ecossistêmicos e pelo fortalecimento de corredores ecológicos. Auxiliam o estabelecimento da conectividade da paisagem e na gestão integrada do território, por meio dos mosaicos de unidades de conservação, além de colaborar com a manutenção da qualidade ambiental e com a redução do efeito das mudanças climáticas.

No presente artigo objetiva-se comparar dois municípios do norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro, respectivamente Conceição de Macabu e Varre -e- Sai, sob a ótica dos indicadores sociais e sustentabilidade que permitem avaliar desafios para o alcance das metas da Agenda 2030.

2. METODOLOGIA

No presente artigo buscou-se comparar os dados de indicadores sustentabilidade em dois municípios pertencentes às regiões hidrográficas VII e IX com RPPNs implantadas: Varre-e-Sai e Conceição de Macabu. Os resultados de pesquisa científica, documental e bibliográfica foram norteados pelos indicadores sociais e de sustentabilidade como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice FIRJAM de Desenvolvimento Municipal (IFDM), Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponíveis em diversos sites, com vistas a verificar como o pilar ecológico contribui de forma efetiva para o desenvolvimento sustentável nos territórios em estudo.

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

O estado do Rio de Janeiro possui nove regiões hidrográficas determinadas pela resolução CERHI-RJ nº107 de 22 de maio de 2013, onde o município de Conceição de Macabu encontra-se parcialmente nas regiões hidrográficas VIII e IX e o município de Varre-Sai encontra-se totalmente na região hidrográfica IX. Estes municípios foram escolhidos por possuírem áreas e densidades demográficas da mesma ordem de grandeza, e também pela elevada cobertura territorial com este tipo de Unidade de Conservação (o município de Varre-e-Sai está entre os três primeiros municípios em número de RPPN no estado e a segunda maior RPPN estadual encontra-se em Conceição de Macabu).

Figura 1 – Mapa das regiões de governo e município do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Site Commons.Wikimidia

Conceição de Macabu é um município situado no norte fluminense, com 338,26 Km², população em torno de 23.500 habitantes. O IBGE Cidades mostra o PIB per capita de R\$ 17.978,19, IDHM é de 0,712. O percentual de receitas oriundas de fontes internas é de 18,10%. Segundo estudo de IEGM/TCE, em 2017, no quesito iAmb, no qual é avaliada as ações relacionadas ao meio ambiente que impactam a qualidade dos serviços e a vida das pessoas, apresenta baixo nível de adequação. Segundo o Estudo Sócio Econômico do TCE, no período 2021, houve um aumento populacional de 12,9% em relação à década passada. No estudo o percentual de cobertura florestal em Conceição de Macabu, no período de 2019/2020, alcançava 18,19% do território original, o correspondente a 6.239 hectares de mata atlântica e 77 de vegetação de várzea. Não foi registrado desmatamento. Outro índice que nos orienta é o ICMS Ecológico implementado no Estado do Rio de Janeiro, em Conceição no ano de 2020 o valor repassado aos cofres públicos foi de R\$ 1.671.345,00. Em relação aos ODS 6, 13 e 15, apontados pelo IDSC- BR, Conceição de Macabu em uma pontuação de 100 que indica uma ótima realização dos 17 ODS, tem 43,04 pontos. Existindo ainda um grande desafio, estando abaixo da metade da pontuação.

Varre-Sai é um município do noroeste fluminense com 201,94 Km², população em torno de 11.210 habitantes. O IBGE Cidades mostra o PIB per capita de R\$ 22.307,77, IDHM é de 0,659. O percentual de receitas oriundas de fontes internas é de 16,90 %. Segundo estudo de IEGM/TCE, em 2017, no quesito iAmb, apresenta em fase de adequação. De acordo com o Estudo Sócio Econômico do TCE, no período 2021, houve um aumento populacional de 20,6 % em relação à década passada. No estudo o percentual de cobertura florestal em Conceição de Macabu, no período de 2019/2020, correspondia a 2.162 hectares, sendo 2.109 de mata atlântica e 52 de vegetação de várzea. Não foi registrado

desmatamento acima de três hectares no município de 2000 a 2020. Outro índice que nos permite realizar a verificação da situação ambiental pelo poder público é o ICMS Ecológico, que ano de 2020 foi de 712.975,00. Em relação aos ODS 6, 13 e 15, apontados pelo IDSC- BR, Conceição de Macabu em uma pontuação de 100 que indica uma ótima realização dos 17 ODS, tem 47,98 pontos. Existindo ainda um grande desafio, estando abaixo da metade da pontuação, melhor ainda que Conceição.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O amadurecimento da sociedade para a questão ambiental evoluiu no último século, ocorrendo a consolidação do conceito de ecodesenvolvimento, proposto Sachs, que inspirou a expressão polissêmica “desenvolvimento sustentável”, formulada por vários autores e empregada com intencionalidade e em contextos diversos. Segundo Sachs (2009), qualquer que seja o nome dado, a abordagem deve ser fundamentada na harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos, sendo a utilização dois oito critérios distintos de sustentabilidade que são eles: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômico, política nacional e internacional.

Não obstante é importante estabelecer as diferenças entre os conceitos de crescimento, desenvolvimento e sustentável. Crescimento está relacionado à expansão da escala de produção. Já o desenvolvimento significa um estágio econômico, social e político de determinada comunidade e sustentável que em sua concepção possui diversos significados do estático ao dinâmico, como: desde de suportar, apoiar, conservar, manter, proteger até favorecer, auxiliar, estimular, incitar e instigar. A essência a palavra desenvolvimento implica em sustentabilidade, esta surge a necessidade de tratar o capital material diferentemente do capital natural (SEIFFERT, 2011).

A economia incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável sem perder de vista a sua lucratividade. Para isso apropriou-se das práticas de gestão compartilhada entre todos os atores envolvidos no processo articulados de forma atingir um objetivo e maximizar produtividade e lucros. Na esfera privada, temos os sistemas de autocontrole e autoregulação, como na área de segurança do trabalho os SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança) e os QSMS (Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança). Na esfera pública são implantados os mecanismos de comando e controle, por exemplo, o índice i-Amb utilizado pelo Tribunal de Contas do Estado, para verificar a efetividade da gestão pública juntamente dos outros indicadores: no requisito ambiental são examinados os resíduos sólidos, saneamento básico, educação ambiental, estrutura ambiental e conselho ambiental. Outro exemplo é o ICMS Ecológico implantado no Estado do Rio de Janeiro, baseando-se na Constituição Federal, que determina por meio do art. 158, no inciso IV, que 25% da arrecadação total do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sejam repassados aos municípios. O ICMS Ecológico do Estado do Rio de Janeiro foi criado por meio da Lei Estadual nº 5.100 de 04/10/2007. Dessa parcela, um quarto deve ser distribuído aos municípios de acordo com os critérios estabelecidos por lei estadual. A utilização de um conjunto de critérios ambientais para o cálculo da repartição de uma parcela destes recursos financeiros entre os municípios caracteriza-se como ICMS Ecológico.

Muito importante observar que entre as inúmeras políticas públicas com cunho socioambiental criadas nos últimos anos no Brasil, a criação do ICMS Ecológico pode ser considerada exitosa. Segundo o

Instituto Estadual de Ambiente (INEA,2007), “um instrumento econômico e de gestão ambiental que estimula os agentes a incorporarem uma conduta mais adequada do ponto de vista ambiental, por intermédio de incentivos financeiros, objetivando criar mudanças de comportamentos através incentivos e/ou recompensas financeiras”. O ICMS Ecológico foi incorporado gradativamente na distribuição do ICMS para os municípios fluminenses, sendo responsável no ano de 2009 por 1% dos repasses aos municípios. Em 2010 o percentual foi elevado para 1,8%. Em 2011, atingiu o percentual máximo previsto na lei 2,5%. Para efetuar o cálculo da divisão deste recurso, é necessário quantificar as áreas pertencentes às unidades de conservação ambiental; a qualidade ambiental dos recursos hídricos; a estrutura da rede de saneamento básico; a gestão dos resíduos sólidos urbanos (Destinação de Resíduos, Coleta Seletiva, Coleta de óleo vegetal); a coleta e o tratamento de efluentes e a formação de um sistema municipal de meio ambiente.

Com a maturação da legislação ambiental para este determinado imposto, chegamos a divisão do percentual para cada atributo ambiental apresentado, com 45% do total do ICMS Ecológico, seja destinado a existência ou efetiva implantação de Unidades de Conservação, das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e Área de Preservação Permanente (APP); 9% dos 45% são destinados e divididos entre os municípios que criarem unidades de conservação ambiental municipal, conforme definidas pela Sistema Nacional de Unidades de Conservação e da Natureza (SNUC), 30% sejam destinados aos critérios relacionados à qualidade ambiental dos recursos hídricos e 25% sejam destinados aos critérios relacionados à disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos. Para o recebimento do ICMS Ecológico pelo município é necessário que este possuía um sistema próprio, Sistema Municipal do Meio Ambiente.

No ano 2019, houve a criação do Decreto 46.884, no qual o Índice de Qualidade do Sistema Municipal de Meio Ambiente (IQSMMA), com a finalidade de destinar uma parcela de bonificação em todos os indicadores que compõem os cálculos dos relativos utilizados para a composição do Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA). O Índice Final de Conservação Ambiental – IFCA, virou a base para o cálculo de distribuição do ICMS ecológico. Nele são seis os subíndices que compõem o IFCA: relativo a tratamento de esgoto (IrTE), à destinação final de resíduos sólidos urbanos (IrDR), à remediação de vazadouros (IrRV), aos mananciais de abastecimento (IrMA), bem como à existência e efetiva implantação de áreas protegidas (IrAP), com um percentual específico destinado às áreas criadas pelos municípios (IrAPM). No caso dos municípios que comparamos neste artigo, Conceição de Macabu recebeu no ano de 2023, no total R\$ 1.690.316,32, pontuando nos índices IrAP , IrAPM e IrDR. O município de Varre-Sai, recebeu o total de R\$ 496.224,96, pontuando nos componentes IrAP, e IrDR, Nos municípios em estudo, os repasses relativos ao IFCA estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Repasses do componente de conservação ambiental para os municípios de Varre-Sai e Conceição de Macabu

Componentes de conservação ambiental	Conceição de Macabu		Varre-Sai	
	R\$		R\$	
	2009	2023	2009	2023
Índice Final de Conservação Ambiental -IFCA	979.067,67	1.690.316,32	0,0	496.224,96
Unidade de Conservação - IrAP	177.152,10	590.768,64	0,0	35.148,96
Unidades de Conservação Municipais - IrAPM	475.195,99	672.043,68	0,0	0,0
Estações de Tratamento de Esgoto - IrTE	0,0	0,0	0,0	0,0
Destinação de resíduos sólidos - IrDR	281.481,48	427.504,00	0,0	461.076,00
Remediação de Vazadouros - IrRV	45.238,10	0,0	0,0	0,0
Mananciais - IrMA	0,0	0,0	0,0	0,0
Índice de Qualidade (IQSMMA)	—	2,0	—	0,0

Fonte: Elaboração própria a partir do site icmsecológico.rj.com.br/painel/irAPM_mun

O componente Unidades de Conservação Municipais é formado pelo grupo da unidade de conservação proposto pelo SNUC. Em Conceição de Macabu, no ano de 2022, foi registrado 20.198,56 hectares protegidos correspondendo 58,56 % da área do município, sendo 166,05 hectares da Estação Ecológica, 249,62 hectares de dois parques municipais, 19.767,40 hectares de APAS Municipais e 15,49 hectares da Área de Relevante Interesse Ecológico. Em Varre-Sai, no de 2022 foi registrada uma área de 90,32 hectares de área protegida correspondendo a 0,45 % da área do município, sendo 11 RPPN com área total igual a área total protegida. Não havendo mais nenhum registro de outro grupo de unidade de conservação.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são os sucessores dos Objetivos do Milênio (ODM) que eram oito objetivos propostos em 2000, pelos países membros da ONU, no Pacto Global, para serem atingidos até 2015. Foram alcançados avanços consideráveis na redução da pobreza global, no acesso à educação e à água potável. Com o engajamento da comunidade global, no Acordo do Clima, em 2015 os países membros da ONU propuseram foram traçando novas metas para os próximos 15 anos, através da Agenda 2030, nos 5 eixos de atuação: Paz, Pessoas, Planeta, Prosperidade e Parcerias (5Ps), se desdobrando nos ODS. Num plano de ação com 17 objetivos globais e 169 metas para serem cumpridos até o ano de 2030. Esses 17 Objetivos são integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Os ODS voltados ao tema ambiental são 6, 11, 12, 13, 14 e 15, sendo que serão tratados neste artigo somente o ODS 6, 13 e 15 com a verificação através da comparação das suas metas no Brasil com a ferramenta do IDSC- BR, para avaliar o progresso dos municípios em um indicador, considera-se quatro intervalos. O verde tem como limite superior. A cor verde significa que o município atingiu o cumprimento dos ODS (muito bom) . Existem ainda três intervalos (amarelo - bom, laranja- regular e vermelho -ruim) denotam uma distância crescente do cumprimento do objetivo. Sendo o vermelho com limite inferior do IDSC-BR. Os resultados comparativos do IDSC-BR para os municípios estudados são apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2 – Avaliação comparativa do alcance do ODS 6 – Água Potável e Saneamento para Varre-e-Sai e Conceição de Macabu

Metas	IDSC-BR - Metas	Valores
<p>6.1 - até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos;</p> <p>6.1.1 - Proporção da população que utiliza serviços de água potável gerenciados de forma segura</p>	<p><u>População total atendida com abastecimento de água, por 100 habitantes.</u></p> <p><u>RUIM - Conceição de Macabu e Varre-Sai</u></p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 85.</p> <p><u>Conceição de Macabu 0 – há grande desafio</u></p> <p><u>Varre-Sai 29,79 – há desafios</u></p>
<p>6.2 - até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;</p>	<p>População total atendida com esgotamento sanitário, por 100 habitantes.</p> <p><u>RUIM -Conceição de Macabu e Varre-Sai</u></p> <p>Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (100 mil habitantes) <u>MUITO</u></p> <p><u>BOM- Conceição de Macabu e Varre- Sai</u></p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 70.</p> <p><u>Conceição de Macabu 0 – há grande desafio</u></p> <p><u>Varre- Sai 0 – há grande desafio</u></p> <p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 136.21</p> <p><u>Conceição de Macabu 4,27 – indicador melhor que a referência</u></p> <p><u>Varre-Sai 45,02 indicador melhor que a referência</u></p>
<p>6.2.1 - Proporção da população que utiliza (a) serviços de saneamento gerenciados de forma segura e (b) instalações para lavagem das mãos com água e sabão</p>	<p>Percentual do esgoto tratado sobre o volume de esgoto coletado</p> <p><u>RUIM - Conceição de Macabu e Varre-Sai</u></p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 80.</p> <p><u>Conceição de Macabu 0 – há grande desafio</u></p> <p><u>Varre-Sai 0 há grande desafio</u></p>
<p>6.3 - até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade</p>		

<p>a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando a reciclagem e reutilização segura em x% globalmente;</p> <p><u>6.3.1 - Proporção do fluxo de águas residuais doméstica e industrial tratadas de forma segura</u></p> <p><u>6.3.2 - Proporção de corpos hídricos com boa qualidade ambiental</u></p>		
<p>6.4 - até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;</p> <p><u>6.4.1 - Alteração da eficiência no uso da água ao longo do tempo</u></p> <p><u>6.4.2 - Nível de stress hídrico: proporção das retiradas de água doce em relação ao total dos recursos de água doce disponíveis</u></p>	<p>Perda de água na distribuição</p> <p><u>MUITO BOM</u> -Conceição de Macabu</p> <p><u>RUIM</u> - Varre-Sai</p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 12.1.</p> <p><u>Conceição de Macabu</u> - 0 - indicador melhor que a referência</p> <p><u>Varre-Sai</u> 55,44 há desafios</p>
<p>6.5 - até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;</p> <p><u>6.5.1 - Grau de implementação da gestão integrada de recursos hídricos (0-100)</u></p> <p><u>6.5.2 - Proporção das áreas de bacias hidrográficas transfronteiriças abrangidas por um acordo operacional para cooperação hídrica</u></p>		

<p>6.6 - até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.</p> <p>6.6.1 - Alteração na extensão dos ecossistemas relacionados a água ao longo do tempo</p> <p>6.a - até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;</p> <p>6.a.1 - Montante de ajuda oficial ao desenvolvimento na área da água e saneamento, inserida num plano governamental de despesa</p> <p>6.b - apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.</p> <p>6.b.1 - Proporção das unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos e operacionais para a participação das comunidades locais na gestão de água e saneamento</p>		
<p>Percentual deste ODS no município (%).</p>	<p>39,81% Conceição de Macabu</p>	<p>29,83 % Varre-Sai</p>

Fonte: Elaboração própria a partir de Cidades Sustentáveis (2022).

Tabela 3 – Avaliação comparativa do alcance do ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima para Varre-e-Sai e Conceição de Macabu

Metas	IDSC-BR - Metas	Valores
<p>13.1 - reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.</p> <p>13.1.1 - Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes</p> <p>13.1.2 - Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Quadro de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030</p> <p>13.1.3 - Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres</p>	<p>Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais.</p> <p>BOM- Conceição de Macabu e Varre-Sai</p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 80.</p> <p><u>Conceição de Macabu</u> – 24 – há grandes desafios</p> <p>Varre- Sai - 32 – há desafios significativos</p>
<p>13.2 - integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais;</p> <p>13.2.1 - Número de países com Contribuições Nacionalmente Determinadas, estratégias de longo prazo, planos nacionais de adaptação, estratégias como reportadas nas comunicações nacionais e de adaptação</p> <p>13.2.2 - Emissões totais de gases de efeito estufa por ano</p>	<p>Concentração de focos de calor por mil</p> <p>MUITO BOM- Conceição de Macabu e Varre-Sai</p> <p>Percentual do município desflorestado</p> <p>MUITO BOM- Conceição de Macabu</p> <p>REGULAR- Varre-Sai</p> <p>Nível de emissão bruta de CO2 e (t) GWP-AR5 per capita.</p> <p>RUIM- Conceição de Macabu e Varre-Sai</p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 0,18., <u>Conceição de Macabu</u> 0 indicador melhor que a referência</p> <p><u>Varre-Sai</u> 0,01 indicador melhor que a referência</p> <p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 0.05. <u>Conceição de Macabu</u>- 0,03- indicador melhor que a referência.</p> <p>Varre-Sai 0,10 há desafios</p> <p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 2. Em <u>Conceição de Macabu</u> 4,28 – há grande desafio.</p> <p><u>Varre-Sai</u> 5,26 há grande desafio</p>

<p>13.3 - melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação da mudança do clima, adaptação, redução de impacto, e alerta precoce.</p> <p>13.a - implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da UNFCCC para a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima, por meio de sua capitalização, o mais cedo possível;</p> <p>13.a.1 - Quantidades fornecidas e mobilizadas em dólares dos Estados Unidos por ano em relação à meta continuada de mobilização coletiva existente do compromisso de US\$100 bilhões até 2025.</p> <p>13.b - Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas.</p> <p>13.b.1 - Número de países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento com Contribuições Nacionalmente Determinadas, estratégias de longo prazo, planos nacionais de adaptação, estratégias como reportadas nas comunicações nacionais e de adaptação.</p>		
<p>Percentual deste ODS no município (%) .</p>	<p>21,16% – Conceição de Macabu</p>	<p>15,98% – Varre-Sai</p>

Fonte: Elaboração própria a partir de Cidades Sustentáveis (2022).

Tabela 4 – Avaliação comparativa do alcance do ODS 15 – Vida Terrestre para Varre-e-Sai e Conceição de Macabu

Metas	IDSC-BR - Metas	Valores
<p>15.1 - até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial, florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais;</p> <p>15.1.1 - Área florestal como proporção da área total do território</p> <p>15.1.2 - Proporção de sítios importantes para a biodiversidade terrestre e de água doce cobertos por áreas protegidas, por tipo de ecossistema</p>	<p>Taxa de áreas florestadas e naturais</p> <p><u>RUIM</u> - Conceição de Macabu e Varre-Sai</p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 25.25.</p> <p><u>Conceição de Macabu</u> 1,45, há grande desafios.</p> <p><u>Varre-Sai</u> 1,82 há grande desafios</p>
<p>15.2 - até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar o florestamento e o reflorestamento em x% globalmente;</p> <p>15.2.1 - Progressos na gestão florestal sustentável</p>	<p>Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável</p> <p><u>RUIM</u>- Conceição de Macabu e Varre-Sai</p>	<p>O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 28.69.</p> <p><u>Conceição de Macabu</u> 2,61, há grande desafio</p> <p><u>Varre-Sai</u> 0,69 há grandes desafios</p>
<p>15.3 - até 2020, combater a desertificação, e restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo;</p> <p>15.3.1 - Proporção do território com solos degradados</p>		
<p>15.4 - até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios, que são essenciais para o desenvolvimento sustentável;</p> <p>15.4.1 - Cobertura de áreas protegidas de sítios importantes</p>		

para a biodiversidade das montanhas 15.4.2 - Índice de cobertura vegetal nas regiões de montanha		
15.5 - tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, estancar a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas; 15.5.1 - Índice das listas vermelhas	Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental <u>REGULAR</u> - Conceição de Macabu <u>MUITO BOM</u> - Varre-Sai	O valor para considerar que o objetivo foi atingido é 80. <u>Conceição de Macabu</u> 60 há desafios. <u>Varre- Sai</u> 100 indicador melhor que a referência
15.6 - garantir uma repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, e promover o acesso adequado aos recursos genéticos; 15.6.1 - Número de países que adotaram quadros legislativos, administrativos e políticos para assegurar a partilha justa e equitativa de benefícios		
15.7 - tomar medidas urgentes para acabar com a caça ilegal e o tráfico de espécies da flora e fauna protegidas, e abordar tanto a demanda quanto a oferta de produtos ilegais da vida selvagem; 15.7.1 - Proporção da vida silvestre comercializada que foi objeto de caça furtiva ou de tráfico ilícito		
15.8 - até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias; 15.8.1 - Proporção de países que adotam legislação nacional relevante e recursos adequados para a prevenção ou o controle de espécies exóticas invasoras		
15.9 - Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento		

<p>nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas</p> <p>15.9.1 - (a) Número de países que estabeleceram metas nacionais em conformidade com a Meta 2 de Aichi do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011–2020 ou metas similares em suas estratégias e planos de ação nacionais para a biodiversidade e o progresso relatado no alcance dessas metas; e (b) integração da biodiversidade nas contas nacionais e sistemas de relatoria, definidos como implementação do Sistema de Contas Econômicas Ambientais</p> <p>15.a - Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas</p> <p>15.a.1 - (a) Assistência oficial ao desenvolvimento em conservação e uso sustentável da biodiversidade; e (b) Receita gerada e financiamento mobilizado a partir de instrumentos econômicos relevantes para a biodiversidade</p> <p>5.b - Mobilizar recursos significativos de todas as fontes e em todos os níveis para financiar o manejo florestal sustentável e proporcionar incentivos adequados aos países em desenvolvimento para promover o manejo florestal sustentável, inclusive para a conservação e o reflorestamento</p> <p>15.b.1 - (a) Assistência Oficial ao Desenvolvimento em conservação e uso sustentável da biodiversidade; e (b) Receita gerada e financiamento mobilizado a partir de instrumentos econômicos relevantes para a biodiversidade</p> <p>15.c - Reforçar o apoio global para os esforços de combate à</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

caça ilegal e ao tráfico de espécies protegidas, inclusive por meio do aumento da capacidade das comunidades locais para buscar oportunidades de subsistência sustentável		
15.c.1 - Proporção da vida silvestre comercializada que foi objeto de caça furtiva ou de tráfico ilícito.		
Percentual deste ODS no município (%)	37,27 % Conceição de Macabu	33,33% Varre-Sai

Fonte: Elaboração própria a partir de Cidades Sustentáveis (2022).

4 RESULTADOS E DISCURSÃO

A sustentabilidade ambiental do desenvolvimento refere-se à base física do processo produtivo e da vida social, apontando tanto a conservar o estoque dos recursos naturais necessário para dito processo, como para a proteção dos ecossistemas naturais, mantendo suas condições paisagísticas, assim como sua capacidade para absorver as agressões entrópicas. (Leis,2014).

Comparativamente os municípios apresentamos dados ambientais parecidos apesar das dimensões territoriais e população serem distintas o que afeta alguns índices. Varre-Sai é praticamente metade de Conceição de Macabu em área e população, mas apresentada uma qualidade ambiental melhor, junto ao i- Amb do TCE, ao IDSC- BR na pontuação geral, no INEA tem sua situação inversa no ICMS Ecológico com Conceição de Macabu em 50º lugar no Estado e Varre-Sai em 90º. Talvez por não dispor de uma fonte de recurso específica determinada pelo Estado os Sistemas Municipais de Meio Ambiente não se desenvolvam? Creio que a evolução da política ambiental estadual chegará ao nível de fiscalização da aplicação deste recurso no próprio município, pois quanto mais for reinvestido mais receberá para a continuação da evolução ambiental. Ainda no INEA o número de RPPN em Varre-Sai é superior ao de Conceição, mas não apresenta nenhum outro componente de conservação. Em Conceição de Macabu há vários componentes de conservação que não são RPPN, constituindo uma área maior de proteção que Varre-Sai com categorias diferentes de proteção. O quesito ambiental precisa ter todos os níveis de proteção. Percebemos que ambos os municípios enfrentaram grandes desafios para o cumprimento das metas para a Agenda 2030, para que cada ente federativo atinja os objetivos estabelecidos é necessário cada vez mais o incentivo de diversos tipos como educacional, fiscal, financeiro e empregabilidade. Apesar do número elevado que RPPN instaladas no município de Varre-Sai, elas não possuem um peso econômico efetivo na fonte de renda do município. Talvez apresentar as RPPN como fonte de turismo ecológico com a geração de trabalho e renda de base local levando em conta as questões permaculturais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo moderno, o homem precisa cada vez mais ferramenta para mensurar o meio ambiente e conseguir enxergar como as suas ações afetando diretamente o presente e o futuro. A questão ambiental foi colocada no centro das principais discursões, é um tema transversal, prepassa por questões como economia, emprego, qualidade de vida, moradia, fome e etc, tanto os gestores públicas quanto a sociedade em geral deve contribuir para cumprimento das 169 metas dos ODS, com a mudança de

pensamento e dos atos e ações. É um constante trabalho de verificação e adequação das ferramentas de sustentabilidade.

A evolução dos municípios estudados passa por conjunto de transformação social, cultural, econômica e ambiental talvez eles não atinjam os 17 ODS nestes 7 anos restantes para a Agenda 2030, mas a mudança acontece dia-a-dia, com certeza levará a um amanhã melhor do que hoje.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C.; BORGES, Z; MORETTO, E.V., FATUMMA, C. Governança Ambiental No Brasil: Acelerando Em Direção Aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Ou Olhando Pelo Retrovisor? Cadernos de Gestão Pública e Cidadania. V.25.n.81,pág,1-13.

BRASIL. Constituição Federal de 1988.Disponível em www.planalto.gov.br . Acesso em 06 de janeiro de 2023.

BRASIL. LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000.Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br> . Acesso em 08 de janeiro de 2023.

CARVALHO, P.G.M.; BARCELLOS, F.C. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: uma avaliação crítica. Textos para discussão. Nº56. IBGE. 2015

FURTADO, C. O Mito Do Desenvolvimento Econômico. Editora Paz e Terra. 2005.

IBGE CIDADES. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA- CIDADES. Conceição de Macabu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/conceicao-de-macabu/panorama> .Acesso em 06 de janeiro de 2023.

IBGE CIDADES. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA- CIDADES. Varre-Sai. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/varre-sai/panorama> .Acesso em 06 de janeiro de 2023.

IDSC- BR. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS CIDADES – BRASIL. A Evolução Das 5.570 Cidades Brasileiras em direção a Agenda 2030 da ONU. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/> .Acesso em 08 de janeiro de 2023.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. RPPN- Reserva Particular Do Patrimônio

Natural. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/o-que-e-rppn/> . Acesso em 09 de janeiro de 2023.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. OBSEVATÓRIO ICMS ECOLÓGICO. Disponível em : http://icmsecologicorj.com.br/painel/IFCA_estado . Acesso em 20 de janeiro de 2023.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. ICMS ECOLÓGICO. Lei Estadual nº 5.100 de 04 de outubro de 2007. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/icms-ecologico-secretaria-do-ambiente-e-inea-divulgam-resultado/>. Acesso em 09 de janeiro de 2023.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Disponível em: http://icmsecologicorj.com.br/painel/IFCA_rank . Acesso em 20 de janeiro de 2023.

JANNUZZI, P.M. Indicadores Sociais No Brasil : Conceitos, Fontes De Dados E Aplicações. Alínea Editora. 2006.

LEFEBVRE, H.O Direito à Cidade. Editora Centauro.2001.

LEIS, H. R. A Modernidade Insustentável: As críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea. Editora Coscoroba. 2004

CEPERJ. CENTRO DE ESTATÍSTICA, ESTUDOS E PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Regiões de Governo e Municípios. Rio de Janeiro: 2018. 1 mapa, color, 800 X 566 pixels. Escala 1:60.000. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maparj2018-Mapa_do_Estado_do_Rio_de_Janeiro_-_Brasil_-_Regi%C3%B5es_de_Governo_e_Munic%C3%ADpios_-_2018.png

ODUM, E.P. Fundamentos de Ecologia. Cengage Learnig. 2008

ODSBRASIL. ONU. Organização das Nações Unidas,2020. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>. Acesso em 08 de janeiro de 2023.

ONU. ORGAIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Carta das Nações Unidas. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/91220-carta-das-nacoes-unidas> . Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando o nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. ONU, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 08 de janeiro de 2023.

RIO DE JANEIRO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI). Resolução nº 18, de 08 de novembro de 2006. Aprova a definição das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, 2006.

SACHS, I. Caminhos Para O Desenvolvimento Sustentável. Editora Garamond, 2009.

SEIFFERT, M.E.B. Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2011.

SOARES, D.L; TEIXEIRA, M.O, FERREIRA, M.I.P.; NETO, R.S. Desafios para a implementação da Agenda 2030 à luz da gestão sustentável das águas. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. Editora Essentia. 2020.

TCE/IEGM. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Índice de Efetividade da Gestão Ambiental. Disponível em: https://www.tcerj.tc.br/PortalTCE-RJ/Índice_de_Efetividade_da_Gestão_Municipal/conceicaodemacabu . Acesso em 06 de janeiro de 2023.

TCE/IEGM. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Índice de Efetividade da Gestão Ambiental. Disponível em: https://www.tcerj.tc.br/PortalTCE-RJ/Índice_de_Efetividade_da_Gestão_Municipal/varre-sai . Acesso em 06 de janeiro

TCE. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Estudos Sócioeconômico 2021. Conceição de Macabu. Disponível em: https://www.tcerj.tc.br/estudos_socioeconomicos/conceicaodemacabu. Acesso em 06 de janeiro de 2023.

TCE. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Estudos Sócioeconômico 2021. Varre-Sai. Disponível em: https://www.tcerj.tc.br/estudos_socioeconomicos/varre-sai. Acesso em 06 de janeiro de 2023.

VIRTUOSO, J.C. Desenvolvimento, Gestão Ambiental e Sustentabilidade: compreendendo o novo paradigma. Revista Espaço Acadêmico, nº38. Ano 2004.

APÊNDICE II – GUIA CULTURAL PARA INICINATES



1- AGRICULTURA E SEUS DIFERENTES TIPOS

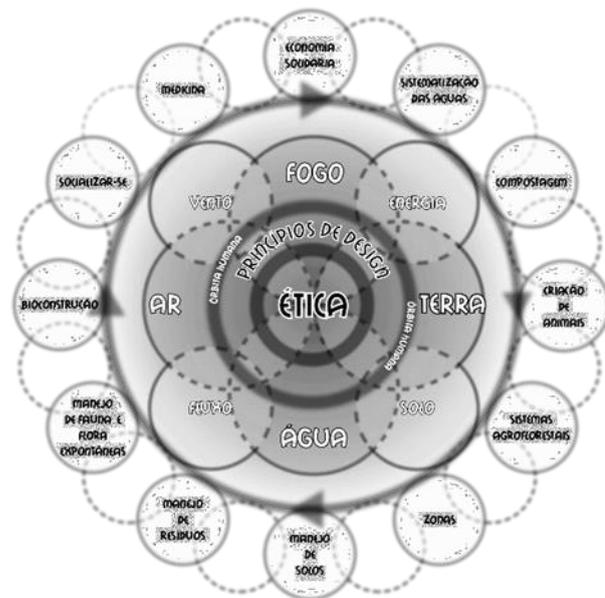
* Agricultura convencional – A agricultura convencional é o manejo agrícola mais difundido no Brasil para plantações de larga escala, focando na produtividade com grande uso de máquinas e de produtos químicos poluentes, tendo geralmente baixa preocupação ambiental. Depende do uso de insumos sintéticos (fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos), que quando utilizados de maneira inadequada geram riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Sua produção é a que tem maior escala e menor custo, apesar de provocar considerável impacto ambiental negativo



*Agricultura orgânica - é o processo de produção de alimentos comprometido com práticas ecologicamente corretas, que garantam a saúde do meio ambiente e dos consumidores. Também chamado de agricultura natural, esse método emprega alternativas naturais no lugar do uso de agrotóxicos e incorpora ao seu favor as características locais de topografia, recursos hídricos, sazonalidade e características de solo. A principal característica da agricultura orgânica é a recusa do uso de agroquímicos, pesticidas, fertilizantes sintéticos e da monocultura.

*Agricultura sintrópica - é o conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, também entendido como agrofloresta sucessional, que se apresenta como um sistema de cultivo que promove a abundância e possui integração, equilíbrio e dinâmica entre as culturas envolvidas, propiciando condições para alta produtividade, com a regeneração do ecossistema, pois possibilita que toda necessidade do sistema seja autosuprida. A agricultura sintrópica propõe reordenar, restaurar o ambiente natural, a floresta, não de distanciando da natureza, mas entrando em comunhão com ela.

A PERMACULTURA é uma forma de planejar áreas de maneira sustentável. Nos ambientes rurais está focada na produção permanente no tempo e no espaço, “imitando” a natureza, criando sistemas eficientes produtivos e auto-sustentáveis para as comunidades humanas. Seus princípios éticos são: cuidar da terra, cuidar as pessoas e animais e compartilhar os excedentes



A proposta de cuidar da terra gera um sistema que agrega a produção de hortaliças, frutas e madeira na mesma área e que também recupera áreas degradadas e protege o meio ambiente; para isso utilizamos os sistemas agroflorestais.



2- O QUE SÃO OS SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAF)

São sistemas produtivos que podem se basear na sucessão ecológica, análogos aos ecossistemas naturais, em que árvores exóticas ou nativas são consorciadas com culturas agrícolas, trepadeiras, forrageiras, e/ou arbustivas, de acordo com um arranjo espacial e temporal pré- estabelecido, com alta diversidade de espécies e interações entre elas. Em geral, nos SAF são realizados plantios de sementes e/ou de mudas. Os recursos e o retorno da produção são gerados permanentemente e em diversos estratos. SAF otimizam o uso da terra, conciliando a proteção ambiental com a produção de alimentos, conservando o solo e diminuindo a pressão pelo uso da terra para a produção agrícola. Podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas.

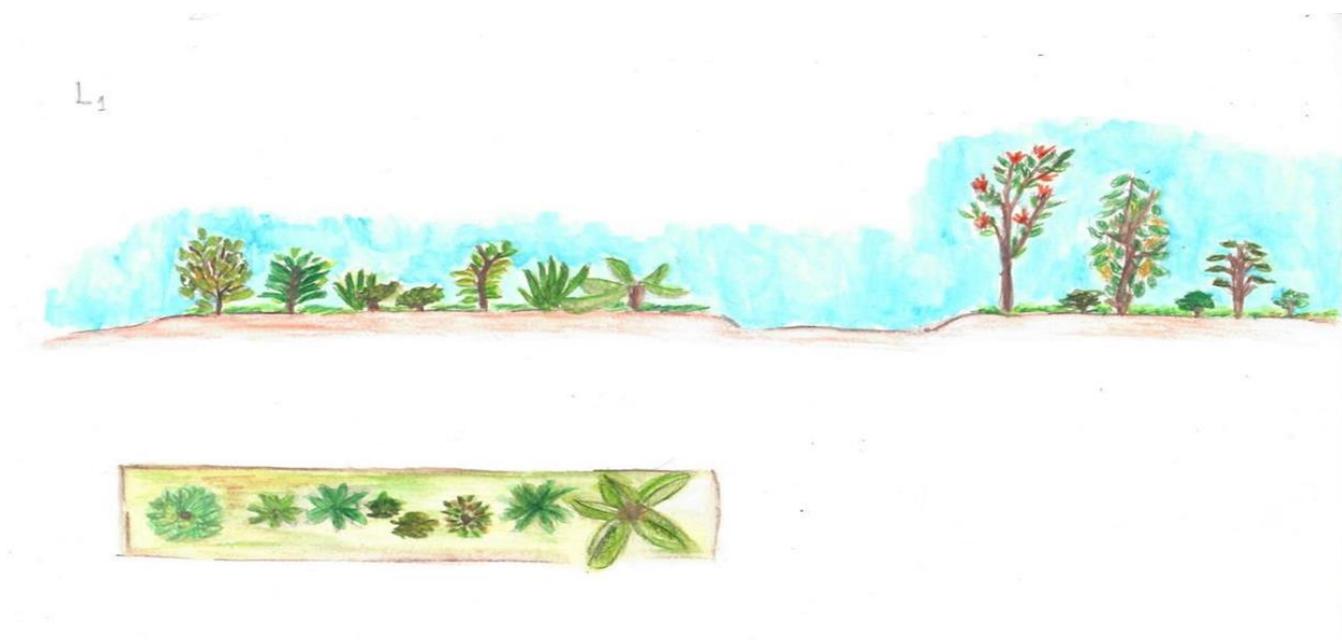


Exemplo da formação da sucessão ecológica de uma floresta

2.1- BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO SAF

Com a utilização destes sistemas conseguimos aliar a questão ambiental com a questão econômica, pois os benefícios são inúmeros para os produtores. Quando bem administrado o SAF gera renda ao longo do tempo, sendo primeiro comercializadas as espécies agrícolas de crescimento rápido, depois espécies de médio prazo, como as frutíferas e, no longo prazo, as espécies madeireiras de alto valor agregado. Chamamos isso de sucessão ecológica.

As vantagens ambientais também são grandes, pois neste tipo de sistema, há uma transição agroecológica que ajuda na recuperação de solos degradados: com a adubação adequada ocorre o retorno dos nutrientes, criando na vegetação em regeneração (capoeira) um ambiente propício o ressurgimento dos microrganismos que geram a vida do solo, além da melhora na qualidade da água.

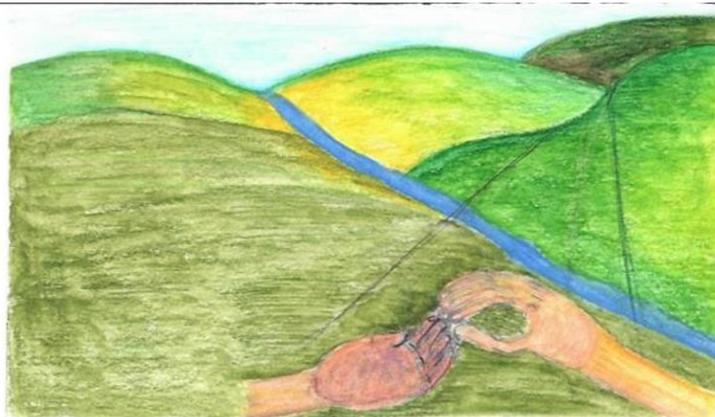


Vista frontal da linha do SAF. E Vista de cima representativa do SAF.

3- LEITURA DA PAISAGEM

É importante o conhecimento prévio da área em que se deseja a implantação do SAF. Deve-se verificar a incidência do sol na área, a topografia do terreno, descobrir a linha chave do local, a direção predominante do vento, se existe fonte de água próximo e a dimensão para a implantação do SAF.

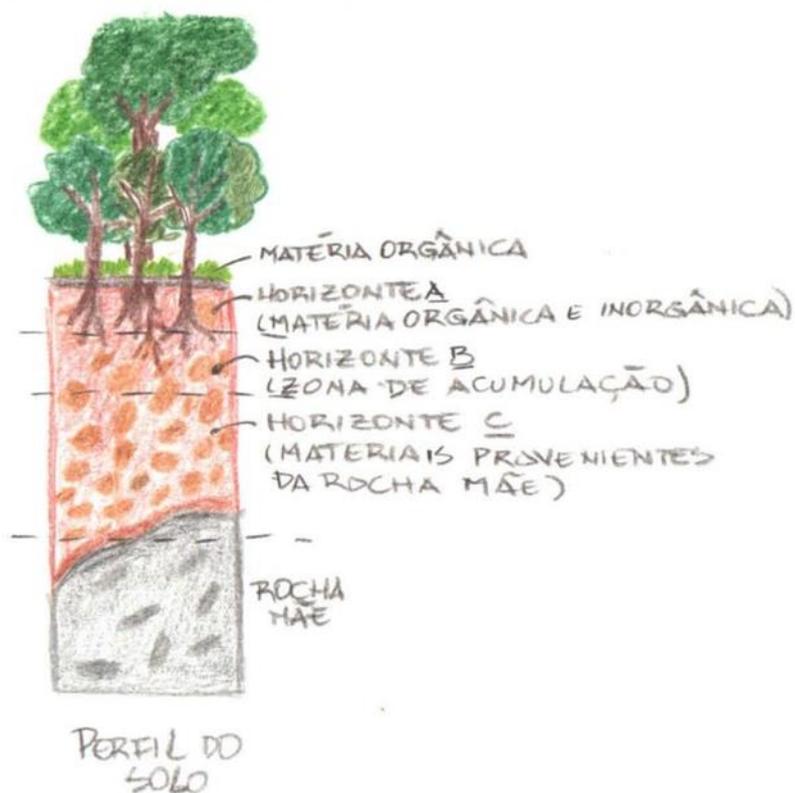
O permacultor esquematiza o uso da água e planeja as formas de organizar as áreas para sua plantação.



Chave para a escolha do local – ponto no relevo onde ocorre na mudança de côncavo para convexo, que é o caminho natural dos sedimentos e dos acúmulos de matéria orgânica

4- CARACTERÍSTICA E CORREÇÃO DO SOLO

Após a observação da paisagem, sabemos qual as características e correções necessárias no solo na qual iremos trabalhar. Os solos são formados por meio do intemperismo químico e do intemperismo físico das rochas, sendo constituídos essencialmente por minerais, matéria orgânica, água e ar, além de pequenos animais e micro-organismos. No Brasil temos três tipos de solo argissolo, latossolo ou neossolo. Lembrando: cada região tem um solo característico devido sua formação geológica.



SOLO	CARACTERÍSTICA	MANEJO E RECOMENDAÇÕES	CURIOSIDADES
ARGISSOLO	São solos medianamente profundos a profundos, moderadamente drenados, com horizonte B textural (horizonte diagnóstico que caracteriza a classe de solo), de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, abaixo de um horizonte A ou E de cores mais claras e textura arenosa ou média, com baixos teores de matéria orgânica	Quando localizados em áreas de relevo plano e suaveondulado, estes solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correções da acidez e adubação, principalmente quando se tratar de solos ácidos. Em face da grande chance de erosão, mesmo em relevo suave ondulado, práticas de conservação de solos são recomendáveis.	Uma curiosidade é que o tipo argissolo é subdividido em duas espécies principais, o solo argiloso, retratado neste artigo, e o solo arenoso. Todavia, o argiloso acaba sendo mais fértil para a produção agrícola, visto que os arenosos têm uma produtividade mais baixa no geral.

LATOSSOLO	São solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade. Os latossolos apresentam tendência a formar crostas superficiais, possivelmente, devido à coagulação das argilas que passam a comportar-se funcionalmente como silte e areia fina. São definidas sete diferentes classes de latossolo, diferenciadas com base na	Usar o solo de acordo com sua aptidão agrícola; Fazer as correções do solo no que diz respeito à acidez, à saturação por alumínio e à baixa fertilidade; Observar o teor de argila do latossolo; se estiver próximo do limite de 15%, cuidados especiais devem ser tomados com manejos muito intensivos, principalmente, em sistemas irrigados; Manter o solo coberto a	A fração argila dos latossolos é composta principalmente por caulinita, óxidos de ferro e óxidos de alumínio. Alguns latossolos, formados de rochas ricas em ferro, sendo associados os elementos-traço (micronutrientes) como o cobre e o zinco, importantes para o desenvolvimento das plantas. Os latossolos são passíveis de utilização com culturas
	combinação de características com teor de óxido de ferro, cor do solo e relação ao grau do intemperismo do solo.	maior parte do tempo possível, especialmente, no início das chuvas. Adotar, sempre que possível, manejos conservacionistas como cultivo mínimo e plantio direto.	anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em relevo plano a suavemente ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%. São profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friáveis e de fácil preparo. Apesar do alto potencial para agropecuária, parte de sua área deve ser mantida com reserva para proteção da biodiversidade desses ambientes.
NEOSSOLO	São solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnóstico que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.	O manejo adequado dos Neossolos de áreas mais planas, em geral, requer correção de acidez e de teores nocivos de alumínio para a maioria das plantas e de adubação de acordo com a necessidade da cultura. Para os Neossolos de encostas, além destas, há necessidade do uso de práticas conservacionistas devido à forte suscetibilidade aos processos erosivos.	

	<p>Apresentam predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido pelo SiBCS* (Embrapa, 2006) como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico.</p>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

*SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

Correção do solo é necessária quando detectamos um desequilíbrio, quer pelo tipo de vegetação que encontramos, quer pela falta dela. É a hora de agir!

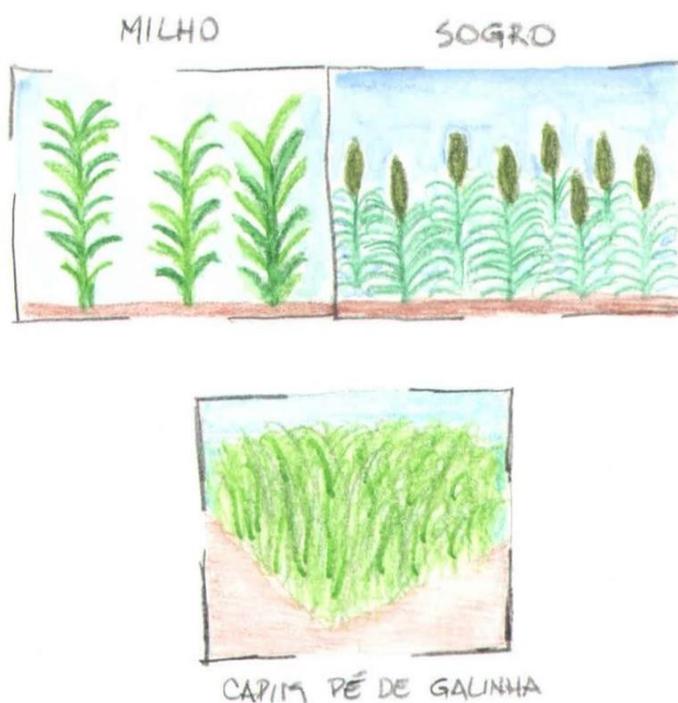
As técnicas mais utilizadas para correção do solo são a calagem e a adubação. Na calagem utilizamos substâncias para o aumento do cálcio e do enxofre. A adubação pode ser de três tipos: mineral, orgânica e organomineral.

-Mineral-composição mais conhecidas e recomendadas é o fertilizante NPK, formado por Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), na proporção 10-10-10 e aplicações de 50 gramas por metro quadrado.

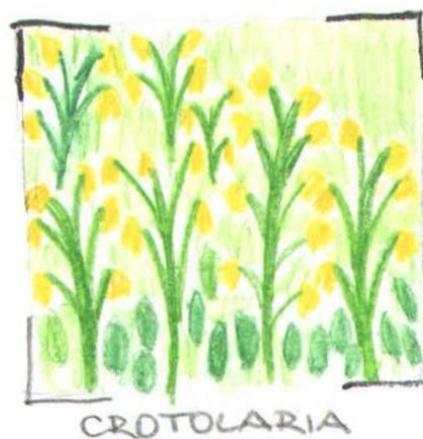
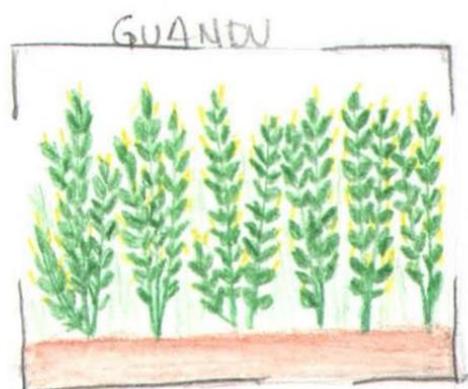
- Orgânica- processo que utiliza insumos naturais para a fertilização do solo. Nesse tipo de adubação utiliza-se matéria orgânica de origem animal ou vegetal. A adubação mais conhecida é a adubação verde, com espécies de gramíneas, leguminosas, composta e crucífera.

Exemplos:

- Gramíneas – sogro, milho, milheto, aveia- branca, aveia-preta, centeio e trigo e capim pé de galinha gigante



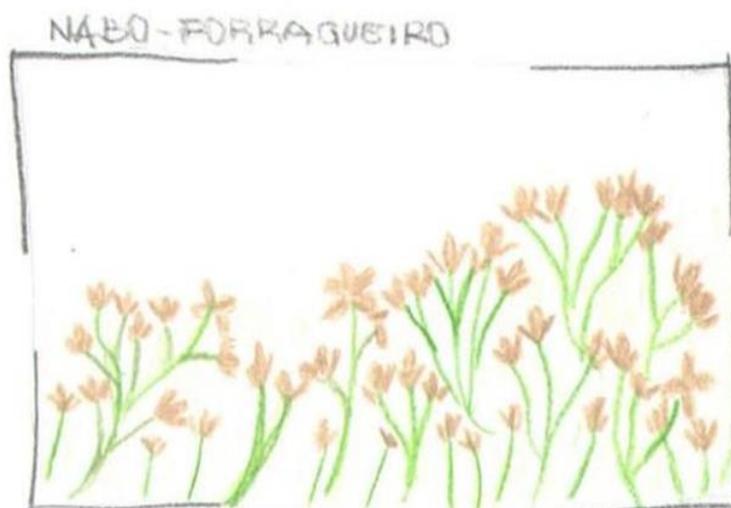
- Leguminosas – crotalaria-breviflora, crotalaria-júncea, crotalaria-espectábilis, feijão-de-porco, feijão-bravo-do-ceará, guandu, lablab, soja, ervilha-forrageira



- Composta – girassol

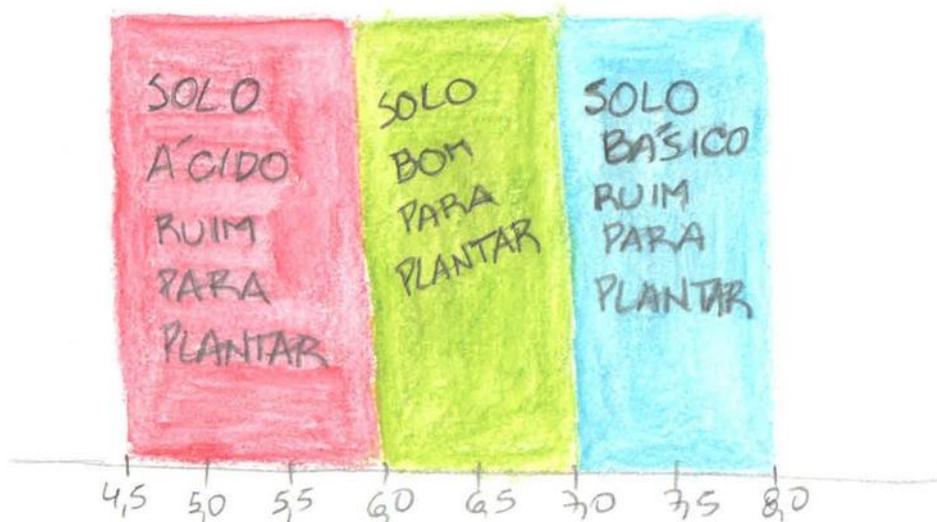


- Crucífera – nabo -forrageiro



-Organomineral-é aquela que utiliza materiais orgânicos enriquecidos com minerais. É uma combinação de nutrientes que permite um processo de fertilização mais ágil.A adubação organomineral também ajuda a equilibrar o p.H. (medida do nível de acidez) e a promover uma nutrição prolongada do solo.

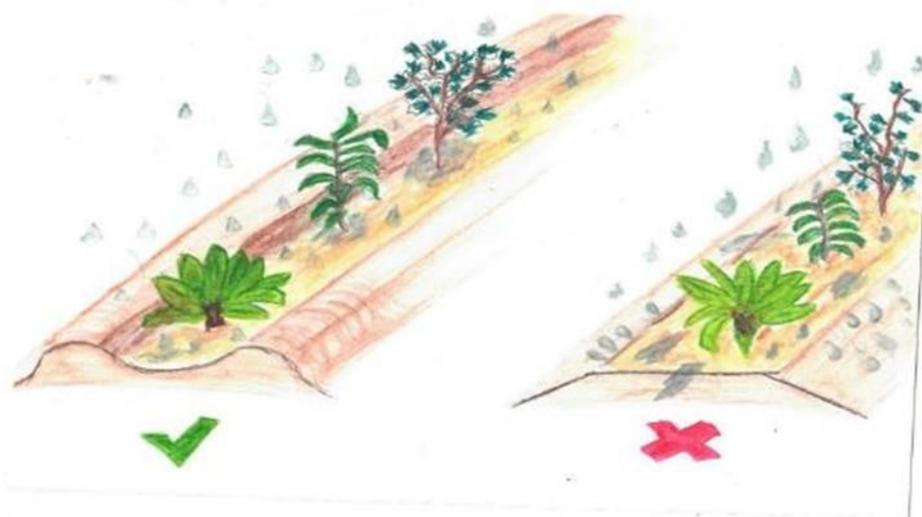
p.H. - é uma escala utilizada para determinar o grau de acidez do solo de um elemento.



As condições esperadas no solo quando o pH:

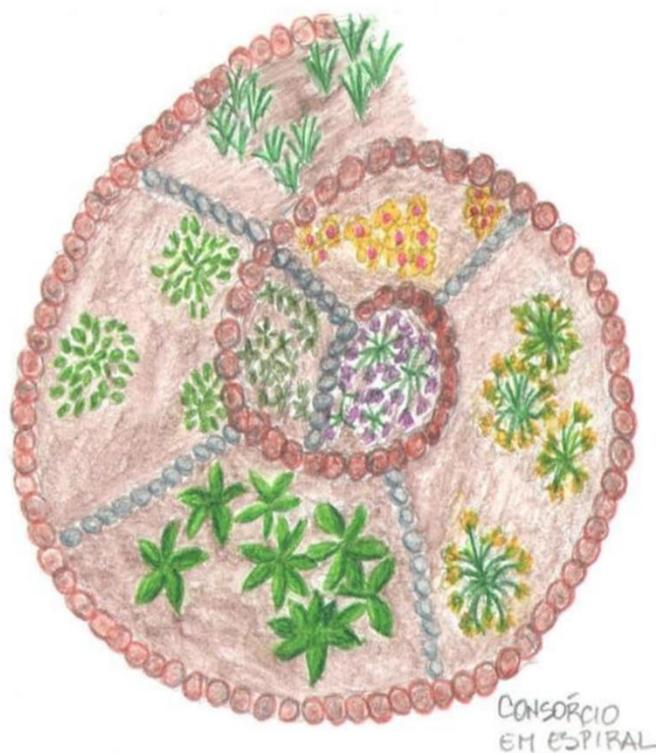
5- CONSÓRCIOS

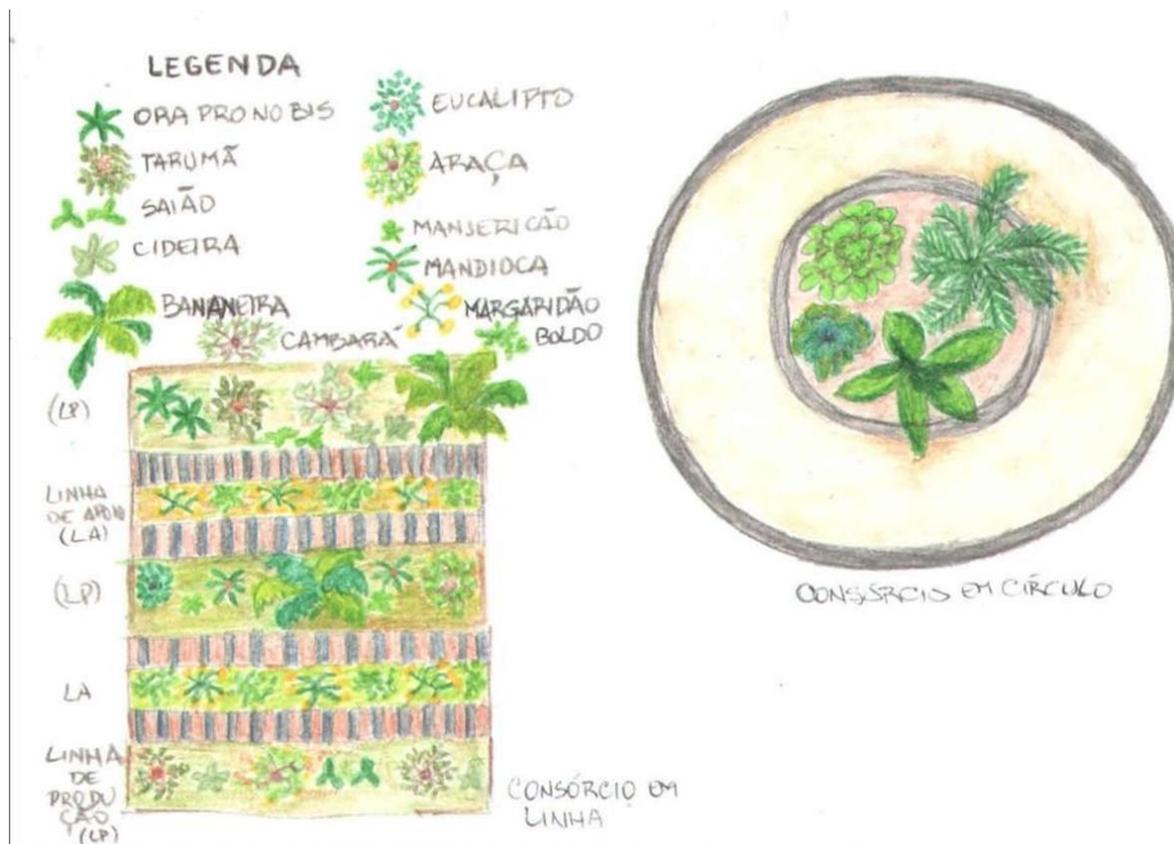
O cultivo consorciado, utilizado há séculos em especial por pequenos agricultores, tem demonstrado bons resultados, em relação ao controle de plantas espontâneas, controle de doenças e pragas das lavouras, uso adequado da terra, aumento da produtividade total do agroecossistema, manutenção da biodiversidade e sustentabilidade local. Aumentar a diversidade favorece a saúde do solo, das plantas e a boa convivência com insetos.



A escolha tipo de consórcio e do seu desenho está diretamente ligada a área em que será implantada. Os berços devem ter suas bordas mais altas para guardar a água da chuva.

Os desenhos são de formatos variados: em linha, buraco de fechadura, espiral, mandalas ou zigue-zague.





O importante é saber que em todo consórcio existem plantas de produção e plantas de serviço. As plantas de produção serão as que serão comercializadas em maior quantidade. Já as plantas de serviço serão as que utilizaremos para corrigir os nutrientes do solo ou que utilizaremos para alimentar os insetos e outros seres indesejáveis à produção. Ter flores e plantas medicinais no SAF favorece a polinização e atrai insetos benéficos que podem ajudar no controle biológico principalmente nas culturas anuais (milho, feijão, aipim etc.)

DICA: As plantas de produção mais exigentes requerem uma maior quantidade de plantas de serviço no SAF com o objetivo de aumentarem a cobertura morta para fertilidade do solo e para servir de alimento para as formigas, para o soldadinho da Mata Atlântica, e também para a proteção do solo contra sol e vento, além de ajudar a reter a humidade.



Soldadinho da Mata Atlântica realizando o trabalho de poda

6- HORA DO 3 M (MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO E MANEJO)

O permacultor deve se observar sempre seu sistema. A limpeza das linhas de serviço e de produção é importante para se verificar a saúde do sistema. A saúde do sistema está relacionada à ciclagem de nutrientes pela matéria orgânica produzida com o solo fértil, que gera o fruto e se transforma em produto agroflorestal, com total autonomia no sistema, pois tudo que entra no SAF não sai, se transforma!

Durante o manejo há necessidade do replantio de certas mudas para que o sistema se mantenha equilibrado. O desenvolvimento e o crescimento de uma espécie acontece primeiro do que o de outra, protegendo as espécies mais sensíveis durante o período da “pega”. A hora da poda seletiva chega quando o crescimento de uma espécie proporciona sombra em outra espécie. A poda é feita para a entrada da luz e de nutrientes, levando ao incremento da biomassa. A

matéria orgânica produzida alimenta o solo, que pela decomposição dos nutrientes que são absorvidos pelas plantas gera um ciclo de abundância característico da natureza. Com o passar do tempo, o sistema amadurece e a paisagem passa a se assemelhar com a de uma floresta em crescimento.



7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NANNI, A; NÓR, S. (org.) Ensinando Permacultura .Florianópolis : Editora da UFSC, 2019. 166 p. (Coleção Urbanismo e Arquitetura da Cidade)

MENDONÇA, M M de.; SOUTO, R. (Coord.) Cartilha de Agrofloresta do Rio de Janeiro. São Paulo :Agroicone, 2021.22p.

FERREIRA, D.N.N.; GUERMANDI, J.I.; SANTOS, M; ZORELLO, A. Sistemas Agroflorestais Produção ecológica de alimentos em harmonia com a Natureza,1ª EDIÇÃO. São Carlos, São Paulo.2019.28p.

PREZOTTI, L.C.; GUARÇONI, A.M. Guia de interpretação de análise de solo e foliar.Vitória, ES: Incaper, 2013. 104 p.

MARTINS, B. de A. (org.). Cartilha Pró Agroecologia- A feira interinstitucional agroecológica: uma experiência exitosa. Goiana: SIASS IF Goiano/IFG, 2020. E-book. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342212119_Cartilha_Agroecologica

8 – AUTORAS

Verônica Moraes de Oliveira Pinto

Mestra pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense

Maria Inês Paes Ferreira

Docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense

9 – REVISORES

Prof. Tatiana Almeida Machado Garrett
Instituto Federal Fluminense

Prof. Rodrigo Garrett da Costa
Instituto Federal Fluminense