

Documento de Compêndio do Projeto - DCP
BMV Standard

Núcleo Mumbuca Verde

bmv

Biodiversidade remunera.

Maio, 2023

Documento de Compêndio do Projeto - DCP BMV Standard

Núcleo Mumbuca Verde

Biodiversidade Remunera

Maio, 2023

Documento de Compêndio de Projeto – DCP
Versão 1.1.

Programa Brasil Mata Viva

Proponente

Companhia de Desenvolvimento de Maricá S/A - CODEMAR

Coordenação Geral

BMV Global

Maria Tereza Umbelino de Souza

Carlos Ayrton Alla

Alessandra Brandão

Alex José Simiema Filho

Coordenação Administrativo-Financeira

BMV Global

Luzia U. de Souza

Validação e Registro

BMTCA S. A.

Alex José Simiema Filho

Liana Maria Alla

Pâmela Magalhães Pádua

Tecnologia de Registro

Alessandra Brandão

Cristiano Antonio dos Santos Bento

**DOCUMENTO DE COMPÊNDIO DO
PROJETO – DCP
BMV Standard**

Realização

Be Conex Ltda

Coordenação e Execução

Maria Auxiliadora Umbelino de Souza

Laís U. Ferreira

Túlio Dimas Lucchini Coutinho

Gestão Técnica de Metodologia

Pâmela M. S. A. Pádua

Luzia U. de Souza

Geoprocessamento

SGEO Soluções Ambientais Ltda

André Luiz Altimare

**Gestão de Processo e Tecnologia de
Informação**

Alessandra Brandão

Cristiano Antonio dos Santos Bento

**Gestão Administrativa, Financeira e de
Parcerias**

Luzia U. de Souza

Pâmela M. S. A. Pádua

Produção e Edição

Be Conex

IMEI Consultoria

Grafopel Gráfica e Editora Eireli

Arte

BMV Global

Impressão

Grafopel Gráfica e Editora Eireli

Brasil. Be Conex Ltda e IMEI Consultoria.

Documento de Compêndio do Projeto Núcleo Mumbuca Verde – DCP – BMV Standard –
Documento de Concepção – Núcleo Mumbuca Verde – Brasília, DF. Be Conex Ltda., 2023.

333, Documento de Compêndio do Projeto Núcleo Mumbuca Verde; v. 1.

I. Descrição Geral do BMV Standard. II. Realidade do Núcleo Mumbuca Verde. III. Programa Mumbuca Verde. IV. Aplicação da Metodologia de Linha de Base e Monitoramento para o Núcleo Mumbuca Verde.

RESUMO EXECUTIVO

Repensar o modelo de desenvolvimento econômico experimentado pela comunidade mundial na atualidade é urgente e necessário. Observa-se que os sistemas naturais estão bem próximos de atingir seu limite de resiliência. Ao longo de sua evolução a humanidade desenvolveu a agricultura, domesticou animais, resultando no mundo moderno em que hoje vivemos. Entretanto esse processo trouxe como consequência a extinção de espécies, danos ao ecossistema, poluição do ar, da água, solo e por fim provocou a crise das mudanças climáticas. Rockström *et al.* (2009) identificaram nove limites planetários, que segundo eles, coletivamente configuram um espaço operacional seguro para a humanidade: Perda da biodiversidade; Mudanças climáticas; Ciclos biogeoquímicos (ciclo do nitrogênio e ciclo do fósforo); Abusos no uso da terra; Acidificação dos oceanos; Mudanças no uso da água; Degradação da camada de ozônio; Carregamento de aerossóis para a atmosfera e; Poluição química.

Faz-se necessário destacar que se a comunidade global conseguir garantir que esses limites sejam respeitados, segundo os pesquisadores, os riscos de cruzarmos os limites perigosos que levam o sistema terrestre a um novo estado podem ser reduzidos. Importante ressaltar que cruzar esse limite é o mesmo que ultrapassar os pontos de inflexão que resultam na desestabilização dos sistemas ecológicos regionais ou até mesmo globais. Configurando-se em um risco significativo de impactos prejudiciais ao bem-estar humano.

Entender esses limites e suas implicações permite que as discussões ultrapassem a preocupação com o uso sustentável dos recursos e lancem um olhar mais criterioso sobre as mudanças fundamentais e não controladas nos processos experimentados pelo planeta: físicos, químicos e biológicos. Conduzindo a sociedade a repensar a definição de desenvolvimento sustentável e os formuladores de políticas públicas a perceberem que ao nos aproximarmos desses limites incorremos em problemas substanciais para a coletividade, o que exige ações corretivas emergenciais antes que seja muito tarde e o processo de degradação do ecossistema impeça a humanidade de continuar a prosperar.

Várias são as iniciativas e políticas para mitigar os impactos do crescimento econômico sobre o ecossistema do planeta, aqui destacamos o Protocolo de Kyoto¹ de 1997 e o Acordo de Paris² de 2015, que foram acordos que estabeleceram metas internacionais de emissões de CO₂, um dos gases que mais impactam as mudanças climáticas.

Conceitos como sustentabilidade e desenvolvimento sustentável passam a fazer parte da pauta de discussões da comunidade mundial. Governos e instituições públicas investem em programas que protegem os recursos ambientais, tão imprescindíveis à manutenção do crescimento e desenvolvimento econômico. Conforme apresentado na Declaração do Rio 92³, elaborado pela Comissão Brundtland⁴.

Há que se entender que só alcançaremos um desenvolvimento econômico sustentável se inserimos no cômputo do crescimento econômico o custo efetivo dos recursos ambientais. A utilização de instrumentos econômico-financeiros pode auxiliar no estímulo e no desenvolvimento da sensibilização social e ambiental que produzirão efeitos concretos na preservação da natureza.

Em atendimento a essa necessidade de alternativas que contribuam para o enfrentamento dos desafios ambientais experimentados pela comunidade mundial apresenta-se o Programa de Geração de Créditos de Sustentabilidade Brasil Mata Viva. O BMV integra os elos ambiental, social e econômico, na busca do desenvolvimento de países e regiões, entregando soluções inovadoras para uso imediato por pessoas e empresas inovadoras e de vanguarda, com interesse em investir na redução das externalidades negativas resultantes de sua pegada

¹ O Protocolo de Kyoto teve como objetivo limitar as emissões de Gases do Efeito Estufa e criou o mercado de carbono por permitir a comercialização de créditos entre empresas e países. O Protocolo não atingiu o sucesso esperado devido a saída dos Estados Unidos, o mais importante comprador do mercado de créditos de carbono.

² O Acordo de Paris de 2015 fortaleceu o mercado de carbono por ter sido ratificado por quase todos os países, e deu origem também às metas nacionais de emissões. A partir desse cenário, há o aumento da pressão para as empresas reduzirem sua pegada de carbono, e o mecanismo encontrado foi transformar as emissões de CO₂ em mercadoria.

³ A Declaração do Rio sobre o meio ambiente e o desenvolvimento é uma proposição das Nações Unidas para promover o desenvolvimento sustentável. Foi aprovada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro de 3 a 14 de junho de 1992.

⁴ A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi criada pela Organização das Nações Unidas presidida por Gro Harlem Brundtland, criada com os seguintes objetivos: Reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e reformular propostas realísticas para abordá-las.

ecológica e obter resultados financeiros por seus investimentos na manutenção da biodiversidade.

O Programa de Geração de Créditos de Sustentabilidade Brasil Mata Viva, engloba a aplicação do BMV Standard, a originação da Unidade de Crédito de Sustentabilidade - UCS e a Certificação Tesouro Verde.

O BMV Standard constitui-se em um padrão brasileiro de quantificação, qualificação e valoração de patrimônio natural e desenvolvimento sustentável. Foi criado a partir das ciências mundiais para analisar as métricas e indicadores ambientais, sociais e econômicos em regiões de florestas. Nasceu para atender a demanda da comunidade mundial por mecanismos que contribuíssem para a preservação das florestas e da biodiversidade e orientassem a exploração sustentável das áreas das propriedades rurais participantes. Para atender a essas necessidades foi desenvolvido um modelo de inteligência de processos e negócios, que se utiliza do mercado voluntário de créditos de sustentabilidade como modelo de transação para financiar as atividades do projeto. Essa construção foi idealizada a partir da articulação de empresas, pessoas e instituições, as quais atuam em conjunto conforme suas expertises e autoridades.

A Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS), um dos instrumentos do Programa BMV, é uma *commodity* ambiental que vai além do carbono, contemplando um total de 27 serviços ecossistêmicos proporcionados pela floresta em pé, como regulação do clima; controle da erosão; armazenamento de carbono; ciclagem de nutrientes; fluxo hidrológico; proteção da biodiversidade; e absorção de dióxido de carbono da atmosfera; compensando as emissões antropogênicas, entre outros. A UCS é o fruto da floresta e da biodiversidade preservada. A metodologia desenvolvida pelo BMV, registrada na ONU, contabiliza os créditos de sustentabilidade mensurando o Patrimônio Ambiental das áreas.

Atualmente o Programa conta com cinco núcleos distribuídos nos estados do Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Tocantins e Rondônia: Amapá,

Xingu, Teles Pires, Arinos e Madeira e; dois núcleos regionais: Guariba e Roosevelt, integrados ao núcleo Madeira.

O Documento de Compêndio de Projeto – DCP – Núcleo Mumbuca Verde apresenta um modelo econômico de preservação das florestas e de suas riquezas naturais em parques públicos do município de Maricá.

Importante destacar que o Núcleo Mumbuca Verde, cuja gestão estará sob a responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR), ao aderir ao Programa BMV, somará seus esforços ESG aos que já vem sendo realizados pela comunidade do município de Maricá: prefeitura, instituições públicas e privadas e população local. Realidade traduzida em ações que o município vem implementando para contribuir com o atingimento dos 17 ODS⁵ que constam no compromisso assumido pelos países membros da Nações Unidas, entre eles o Brasil, ao assinar a declaração da Agenda 2030⁶. Cujo propósito é o crescimento econômico sustentável como caminho para alcançar a redução da pobreza; ampliar a proteção ao meio ambiente; reduzir o impacto negativo sobre o clima; entre outros; resultando em prosperidade para a comunidade mundial.

A partir da aplicação da metodologia de inventário dos estoques de carbono BMV das áreas de reservas naturais nas propriedades são levantadas as quantidades em toneladas de carbono e convertidos na forma de tCO₂ como base de referência que incorpora o patrimônio ambiental, social e econômico da área.

O Núcleo Mumbuca Verde situa-se ao norte do estado do Rio de Janeiro, a leste da capital estadual, a área de influência do projeto (AIP) compreende

⁵ ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

⁶ Agenda 2030 - é um plano de ação global que reúne 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas, criados para erradicar a pobreza e promover vida digna a todos, dentro das condições que o nosso planeta oferece e sem comprometer a qualidade de vida das próximas gerações. Esse plano nasceu de um acordo firmado em 2015 pelos 193 Estado-membros da Organização Das Nações Unidas – ONU, com o compromisso de seguir as medidas recomendadas no documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (A/70/L.1) para os próximos 15 anos, 2016-2030.

61.463,39 hectares e abrange todo município de Maricá. Conta com um lote que compreende 4 áreas distribuídas no município, pertencentes a CODEMAR. A área total do Lote 1 é de 534,32 hectares, sendo 348,98 hectares compostos por floresta nativa, com geração inicial de 488.467 UCS no primeiro ciclo de creditação.

A adesão do município de Maricá ao Programa BMV permitirá o fluxo de novos recursos financeiros a partir da comercialização do título Mumbuca Verde lastreado nas Unidades de Crédito de Sustentabilidade (UCS) originada em seus parques florestais públicos. Toda a remuneração pelos serviços ambientais prestados deverá somar-se aos recursos aportados nos programas, projetos e ações já realizados ou a serem realizados pelo município, propiciando a inserção plena dos mecanismos de desenvolvimento sustentáveis aos atuais mecanismos de desenvolvimento aplicados nas comunidades locais envolvidas.

A CPR Verde e o Selo Mumbuca Verde serão ferramentas de indução e facilitação para que o município alcance os objetivos estabelecidos na Agenda 2030. O Programa Mumbuca Verde se somará às ações e projetos que já vem sendo realizados em Maricá, contribuindo para o alcance dos ODS compromissados pelo Brasil na Agenda 2030, entre eles: erradicação da pobreza e da fome; promoção de saúde e bem-estar; educação ampla e de qualidade; acesso à moradia adequada; à água potável e energia elétrica; promoção de trabalho decente; enfrentamento a toda forma de discriminação; preservação ambiental e; crescimento econômico.

Há que se destacar que as informações referentes às áreas totais das propriedades, as áreas de floresta e o volume de UCS BMV existente nas propriedades que compõem o Núcleo Mumbuca Verde, são baseadas em informações levantadas nas propriedades no momento da elaboração deste documento, situação que pode ser alterada pela saída de propriedades do núcleo, por novo levantamento no momento da implantação do Projeto, e, ainda, pela entrada de novas unidades no Núcleo, alterando a situação atual.

Índice de Figuras

Figura 1 - Etapa de Mobilização	31
Figura 2 - Etapa de Certificação das Áreas.....	32
Figura 3 - Distribuição de UCS originadas nas áreas.....	34
Figura 4 - Processo de certificação Tesouro Verde	35
Figura 5 - Selo Tesouro Verde	54
Figura 6 - Núcleo Mumbuca Verde - Lote 1.....	60
Figura 7 - Localização geográfica do Núcleo Mumbuca Verde	62
Figura 8 - Mapa da Região Hidrográfica V	63
Figura 9 - Mapa rodoviário município de Maricá	78
Figura 10 - Mapa do transporte hidroviário no município de Maricá.....	79
Figura 11 - Mapa de transporte aéreo no município de Maricá	81
Figura 12 - Desenvolvimento da rede elétrica interligada do Brasil de 2000 a 2018	82
Figura 13 - Mapa do Sistema Elétrico Interligado na região de Maricá	83
Figura 14 - Mapa de cobertura dos moradores do estado do Rio de Janeiro - 2022	86
Figura 15 - Mapas de cobertura (moradores cobertos e área) de Maricá - 2022	87
Figura 16 - Exemplo de espécies endêmicas identificadas na restinga em Maricá: <i>Atta robusta</i> (Saúva-preta) e <i>Parides ascanius</i> (Borboleta-da-praia). .	97
Figura 17 - Exemplos de espécies da família <i>Colubridae</i> (<i>Oxyrhopus petolarius</i>) e da família <i>Teiidae</i> (Ameiva ameiva)	99
Figura 18 - Exemplos de espécies da restinga <i>Boa constrictor</i> (ameaçada) e <i>Liolaemus lutzae</i> (ameaçada e endêmica).	99
Figura 19 - Exemplos de espécies de anuros do bioma Mata Atlântica <i>Brachycephalus nodoterga</i> e <i>Bokermannohyla vulcaniae</i>	100
Figura 20 — À esquerda, a <i>Allobates olfersioides</i> (sob ameaça), e a direita a <i>Xenohyla truncata</i> (endêmica).....	101
Figura 21 - Exemplos de espécies de peixes identificadas na região, a esquerda <i>Diplodus argenteus</i> e a direita <i>Haemulon aurolineatum</i>	102
Figura 22 - Foto de tilápia (<i>Oreochromis sp</i>)	103

Figura 23 - Exemplos de espécies endêmicas da Mata Atlântica – tiê-sangue (<i>Ramphocelus bresilius</i>) e tiê-preto (<i>Tachyphonus coronatus</i>)	107
Figura 24 - Exemplos de espécies endêmicas da Mata Atlântica – arapaçu-liso (<i>Dendrocincla turdina</i>) e beija-flor rajado (<i>Ramphodon naevius</i>)	107
Figura 25 - Exemplos de mamíferos da Mata Atlântica <i>Bradypus torquatus</i> (preguiça-de-coleira), <i>Tapirus terrestris</i> (anta), <i>Mazama bororo</i> (Veado-mateiro-pequeno) e <i>Leontopithecus rosalia</i> (mico-leão-dourado).	110
Figura 26 - Exemplos de mamíferos encontrados em Maricá: <i>Didelphis aurita</i> (gambá-de-orelha-preta) e <i>Desmodus rotundus</i> (morcego vampiro)	112
Figura 27 - Exemplos de vegetação de restinga reptante: <i>Blutaparon portulacoides</i> (rasteira-do-brejo) e <i>Ipomoea littoralis</i> (cipó-de-praia).	114
Figura 28 - Exemplos de vegetação de restinga arbustiva: <i>Guapira opposita</i> (maria-mole) e frutos de <i>Garcinia brasiliensis</i> (bacupari)	115
Figura 29 - Exemplos de vegetação de restinga arbórea não inundável: <i>Clusia fluminensis</i> (abaneiro) e <i>Tapirira guianensis</i> (pau-pombo)	116
Figura 30 - Exemplos de espécies vegetais sob algum nível de ameaça na Mata Atlântica: flor de <i>Chloroleucon tortum</i> (tataré) e <i>Neoregelia cruenta</i> (bromélia-cruenta)	117
Figura 31 - Mecanismo do Programa Mumbuca Verde	120
Figura 32 - Cobertura Mata Atlântica - Original x Remanescente	159
Figura 33 - Desmate acumulado até 2011 - AIP	161
Figura 34 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2013	162
Figura 35 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2014	162
Figura 36 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2016	163
Figura 37 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2017	164
Figura 38 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2018	164
Figura 39 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2019	165
Figura 40 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2020	166
Figura 41 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2021	166
Figura 42 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2022	167
Figura 43 - Desmatamento acumulado na área de influência do projeto (2013 - 2022)	168
Figura 44 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2027	169

Figura 45 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2032	169
Figura 46 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2037	170
Figura 47 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2042	171
Figura 48 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2047	172
Figura 49 - Mapa hidrográfico - Maricá	175
Figura 50 - Áreas do Núcleo Mumbuca Verde e Unidades de Conservação existentes no município de Maricá (RJ)	179
Figura 51 - Hotspot para conservação da Biodiversidade – Mundo	180
Figura 52 - Áreas Prioritárias para Conservação – MMA Brasil e Áreas do Núcleo Mumbuca Verde	181

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Desmatamento acumulado do bioma Mata Atlântica - Todos os Estados	69
Gráfico 2 - Série histórica de desmatamento da Mata Atlântica por Estado - 2001 a 2022	69
Gráfico 3 - Histórico de desmatamento do município de Maricá - 2001 a 2022	70

Índice de Quadro

Quadro 1 - Sustentabilidade ambiental	42
Quadro 2 - Aumento de receita	43
Quadro 3 - Redução de custos.....	44
Quadro 4 - Ganho reputacional	44
Quadro 5 - Procedimentos para aquisição de UCS.....	45
Quadro 6 - Etapas de estruturação	50
Quadro 7 - Etapas do registro	50
Quadro 8 - Etapas da transação	51
Quadro 9 - Etapas da transação - Plataformas	51
Quadro 10 - Etapas do monitoramento	51
Quadro 11 - Apresentação dos atores e suas atribuições.....	52
Quadro 12 - Resumo da análise de AAVC no Núcleo Mumbuca Verde.....	182

Índice de Tabela

Tabela 1 - Divisão do PIB estadual do RJ em setores produtivos.....	73
Tabela 2 - Distribuição e utilização das terras no estado do Rio de Janeiro - 2020	74
Tabela 3 - Divisão do PIB municipal em setores produtivos	76
Tabela 4 - Dados de educação Maricá.....	84
Tabela 5 - Índices de cobertura telefônica no Brasil em 2022.....	85
Tabela 6 - Índices de cobertura telefônica no estado do Rio de Janeiro - 2022	86
Tabela 7 - Estabelecimentos de Saúde em Maricá	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABS – Atenção Básica à Saúde

AIP – Área de Influência do Projeto

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANATEL – Agência Nacional de telecomunicações

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ANP -Agência Nacional do Petróleo

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ASE – Indicadores de Sustentabilidade: ambientais (A), sociais (S) e econômicos (E)

BMV – Brasil Mata Viva

BMTCA – BMTCA Ativos Ambientais

CBIO – Créditos de Descarbonização

CNM – Confederação Nacional de Municípios

Co₂ – Dióxido de Carbono ou Gás Carbônico

Co₂ eq – Carbono equivalente

CODEMAR – Companhia de Desenvolvimento de Maricá

Commodities – Títulos de produção agrícola, mineral ou mercadorias negociados em bolsas

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COP – Conferência das Partes- órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

COPPETEC - Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos

CPR – Cédula de Produto Rural

CRA – Certificado de Recebíveis do Agronegócio

CSA – Coordenação Socioambiental

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

DAP – Diâmetro da Altura do Peito

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

DCP – Documento de Compêndio do Projeto

DETER - Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPT – Empresa Pública de Transporte

ESG – Environmental; Social and Governance – Ambiental, Social e Governança

ETA – Estação de Tratamento de Água

FACMAR – Faculdade de Ciências Médicas de Maricá

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FIAGRO – Fundos de Investimentos nas Cadeias Produtivas Agroindustriais

FIDC – Fundo de Investimento em Direitos Creditórios

FIRJAM – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FOOT PRINT – Pegada Ecológica ou pegada/emissão de carbono

FSMM - Fundo Soberano do Município de Maricá

GEE – Gases de Efeito Estufa

Ha - Hectare

HOTSPOT – região biogeográfica que é simultaneamente uma reserva de biodiversidade, além de poder estar ameaçado de destruição

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICTIM – Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação de Maricá

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDSC-BR – Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil

IMEI – IMEI Consultoria e Treinamento Empresarial Ltda

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INT – Instituto Nacional de Tecnologia

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* – Convenção Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças no Clima

Kg – Kilograma

LCA – Letra de Crédito do Agronegócio

MEC – Ministério da Educação

MEI – Microempreendedor Individual

Mg – Miligrama

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

NDC – Nationally Determined Contributions - Contribuição Nacionalmente Determinada

OIE - Oferta Interna de Energia

ONG – Organização Não Governamental

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PGA – Plano de Gestão Ambiental

PIB – Produto Interno Bruto

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPP – Parceria Público Privada

PPT – Programa de Proteção ao Trabalhador

PREVFOGO – Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

PSA – Pagamento por Serviço Ambiental

REDD – Redução de Emissões Oriundas do Desmatamento de Degradação

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SAD – Sistema de Alertas de Desmatamento

SANEMAR – Companhia de Saneamento de Maricá

SCORES – Pontuação, número de pontos

SDSN – Sustainable Development Solution Network – Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas

SECTI – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SITE – Sítio da internet

SLM – Sistema Lagunar de Maricá

SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

Stakeholders - Em português, parte interessada ou interveniente. Compreende todos os envolvidos em um processo

tCO₂ – Tonelada de Dióxido de Carbono ou Gás Carbônico

UCS – Unidade de Crédito de Sustentabilidade

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	DESCRIÇÃO GERAL DO BMV STANDARD	17
1.1	Apresentação	17
1.2	BMV Standard	25
1.3	O Programa BMV	26
1.3.1	Processos e Etapas do Programa BMV	30
1.4	Geração de Créditos de Sustentabilidade BMV	36
1.4.1	Evolução da Legislação – Marcos Regulatórios	37
1.4.2	Unidade de Crédito de Sustentabilidade – UCS BMV	39
1.4.3	CPR Verde	47
1.4.4	Etapas, Atores do Processo e Documentos	49
1.5	Selo de Sustentabilidade Tesouro Verde	52
1.5.1	Processo Operacional da Plataforma Tesouro Verde	54
1.5.2	Vantagens do Selo Tesouro Verde	55
2	REALIDADE DO NÚCLEO MUMBUCA VERDE	59
2.1	Participantes do Programa Mumbuca Verde	59
2.2	Propriedades do Núcleo Mumbuca Verde	60
2.3	Características e Contexto Histórico da Região	60
2.3.1	Área de Influência do Núcleo	60
2.3.2	Histórico de Ocupação da Área	64
2.4	Infraestrutura e Contexto Social da Região	77
2.4.1	Transporte	77
2.4.2	Energia	81
2.4.3	Educação	83
2.4.4	Comunicação	85
2.4.5	Saúde e Saneamento Básico	87
2.5	Patrimônio Ambiental e Serviços Ecossistêmicos	90
2.5.1	Análise e Planejamento Ambiental do Núcleo	92
2.5.2	Bioma da Região	93
3.	PROGRAMA MUMBUCA VERDE	119
3.1	Objetivos Gerais e Específicos	120
3.1.1	Objetivo Geral	120
3.1.2	Objetivos Específicos	121
3.2	Diretrizes e Eixos Estruturantes	125
3.3	Programas Públicos de Maricá e Agenda 2030	127

3.3.1	Fundo Soberano do Município de Maricá	128
3.3.2	Programas de Apoio à População Vulnerável	129
3.3.3	Programas para Segurança Alimentar e Produção Sustentável	131
3.3.4	Programas na Área de Saúde.....	132
3.3.5	Programas para Educação	134
3.3.6	Programas para Acesso a Água e Saneamento	135
3.3.7	Programas de Fomento à inovação	137
3.3.8	Projetos a implantar	143
3.4	Ações e Estratégias para Implementação do Programa	145
3.4.1	Premissas do Programa	146
3.5	Impactos Potenciais do Programa	148
3.5.1	ODS e os Desafios do Programa Mumbuca Verde.....	149
3.5.2	Finanças Sustentáveis e o Programa Mumbuca Verde	153
4.	METODOLOGIA DE LINHA DE BASE E MONITORAMENTO.....	155
4.1.	Aplicabilidade da Metodologia.....	155
4.2.	Descrição dos Indicadores Utilizados.....	156
4.2.1.	Taxas Anuais de Desmatamento	156
4.2.2.	Geoprocessamento Aplicado	157
4.2.3.	Queimadas e Incêndios Florestais.....	157
4.3.	Descrição do Cenário da Linha de Base.....	158
4.3.1.	Contexto Histórico do Desmatamento	158
4.3.2.	Linha de Base e Projeção	160
4.4.	Adicionalidade.....	172
4.4.1.	Aspectos Ambientais	174
4.4.2.	Aspectos Socioeconômicos	176
4.4.3.	Análise AAVC	177
4.5.	Plano de Monitoramento	182
4.5.1.	Sistemas e Plano de Monitoramento	183
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	186
	Apêndice 1 – Serviços ecossistêmicos do núcleo mumbuca verde	192
	Apêndice 2 – Propriedades pertencentes ao núcleo mumbuca verde – lote 1	194
	Apêndice 3 – Relatório Técnico Núcleo Mumbuca Verde.....	195

1 DESCRIÇÃO GERAL DO BMV STANDARD

1.1 Apresentação

A Revolução Industrial gerou grandes transformações e iniciou um processo de forte pressão sobre a biodiversidade desde o início do século XIX. A busca incessante da humanidade por melhorias no padrão de vida e de consumo, sem considerar as externalidades negativas geradas ao ambiente pelo modelo de desenvolvimento econômico que tinha suas bases na visão da inesgotabilidade dos recursos naturais ainda persistiram durante grande parte do século XX. Segundo Daly e Farley (2004) nesse período, a civilização contemplou diversas mudanças que por um lado elevaram o padrão de vida das pessoas, e por outro causaram imensos desgastes na natureza. Hobsbawm (1996), defende que o século XX foi testemunha de transformações significativas em todas as dimensões da existência humana. Entretanto para experimentar o exponencial desenvolvimento tecnológico, que aumentou a expectativa de vida dos seres humanos ao mesmo tempo em que aumentou sua capacidade de autodestruição, a sociedade recorreu a um crescimento significativo da utilização de matéria e de energia, ocasionando um impacto sem precedentes no ecossistema.

Durante a segunda metade do século XX, a visão de infinitude de recursos começou a mudar e a população mundial dá início a discussão sobre questões ambientais, isso porque, como argumentado por Van Bellen (2005), em duas décadas, entre os anos 60 e 80, diversos desastres ambientais ocorreram pelo globo, como por exemplo: o acidente na usina nuclear de Chernobyl; o envenenamento por mercúrio de milhares de pessoas causado por uma indústria que lançava dejetos contaminados na baía de Minamata (Japão); o vazamento de petróleo do navio Exxon Valdez, no Alasca; entre muitos outros.

Diante desse cenário de grandes desastres, a sociedade passou a ver a importância dos ecossistemas e dos serviços entregues por eles para o sistema

econômico e para o alcance do bem-estar humano, o que contribuiu para que a comunidade mundial adotasse medidas preventivas que evitassem rupturas irreversíveis. A vida no planeta Terra está intimamente ligada à contínua capacidade de provisão de serviços ecossistêmicos (Sukhdev, 2008; MA, 2005a). Segundo Dreher, Casagrande e Gomes (2012) uma nova forma de gerir os recursos disponíveis na natureza se faz premente, na medida em que formas arcaicas de gestão não atendem mais as necessidades da sociedade.

Atualmente é consenso que os ecossistemas e a capacidade de provisão dos serviços ecossistêmicos têm sido duramente afetados pelo sistema econômico adotado pelas nações em todo o mundo. Há que se destacar que pouco vem sendo feito para conciliar a relação entre modelo econômico de desenvolvimento utilizado e a capacidade de suporte da natureza. Deve-se ter em mente que os ecossistemas são estruturas complexas em constante evolução, dotadas de resiliência e de limites específicos. Estruturas essas, que entregam benefícios diretos e indiretos para o homem, como: regulação climática, formação dos solos, mitigação de danos naturais, capacidade de absorção de resíduos, entre outros, que são extremamente vitais para o suporte da vida na terra. Se não forem implementadas ações e medidas urgentes para reverter a contínua degradação dos ecossistemas, teremos sérios problemas no suprimento dos serviços por eles entregues.

Dessa forma é preciso minimizar o impacto do modelo de desenvolvimento econômico de maneira efetiva para solucionar os vários problemas ambientais que a sociedade experimenta, com destaque para a mudança climática, uma das mais complexas questões ambientais existentes atualmente. Isso, principalmente, devido ao fato de que as estruturas produtivas existentes em todo o mundo são profundamente dependentes de insumos intensivos em carbono, a exemplo dos combustíveis fósseis, resultando em aumentos significativos nas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)⁷ que geram impactos no clima, em especial no aumento da temperatura global.

⁷ Os gases de efeito de estufa ou gases do efeito estufa são gases que absorvem e emitem energia radiante dentro da faixa do infravermelho térmico, causando o efeito de estufa. Os principais gases de efeito de estufa na atmosfera da Terra são o vapor de água, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e ozônio.

É necessário entender que a mudança climática deve ser tomada como um dos problemas ambientais que merecem um olhar mais criterioso e que demanda decisões e ações de mitigação urgentes tanto de governos como da comunidade mundial, que devem considerar que: a atmosfera é um bem global e a emissão de GEE afeta o planeta como um todo; o impacto das mudanças climáticas é desigual entre regiões e países; mudanças no comportamentos das nações são dificultadas em razão das incertezas científicas em relação as causas, momento oportuno, abrangência e impacto; a emissão de GEE é feita por diversas atividades humanas, de individuais às globais. De acordo com Olson (1999) as diferentes percepções dos países desenvolvidos e em desenvolvimento quanto ao que é justo e equitativo têm constituído uma enorme dificuldade na criação de mecanismos de governança ambiental global destinados a lidar com a mudança climática. A lógica dos bens públicos sugere que a ação coletiva deve ser organizada na escala do problema a ser enfrentado, tornando inadequadas respostas somente no nível local ou nacional.

Esse novo olhar sobre a finitude do ecossistema terrestre e sua fragilidade, a influência da sociedade e do modelo de desenvolvimento adotado desde o século XIX no processo de mudança climática, degradação e esgotamento dos recursos naturais estimulou a construção de dois novos conceitos: sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Dessa forma, faz-se necessário estar atento a diferença entre eles, sustentabilidade refere-se à gestão, já desenvolvimento sustentável é processo, com diferentes dinâmicas de uso dos recursos naturais.

Goodland (1995) argumenta que em muitos campos da sociedade, a sustentabilidade tornou-se foco de debates. Parece crescer um entendimento coletivo de que as organizações humanas precisam passar por uma mudança fundamental para se tornar sustentáveis do ponto de vista ecológico, na medida em que constituem a força principal de destruição da biodiversidade. Entretanto é importante perceber que o termo sustentabilidade não se relaciona tão somente ao meio ambiente, mas ainda ao modelo de vida que as pessoas escolhem adotar. A comunidade mundial precisa se conscientizar que uma ação do indivíduo pode afetar milhões de pessoas no curto, médio ou longo prazo. Há

que se entender a equidade deve estar no âmago da questão. É possível observar uma grande disparidade nos padrões de vida e de consumo de populações de diferentes países, acompanhado de índices de desigualdade cada dia maiores dentro desses próprios países. Não há como pensar em sustentabilidade sem relacionar desenvolvimento social e econômico de comunidades com a preservação ambiental do planeta.

Portanto, é nesse cenário que se faz necessário a criação do modelo de desenvolvimento sustentável, Pronk & ul Haq (1992) destacam que o desenvolvimento é sustentável quando o crescimento econômico traz justiça e oportunidade para todos os seres humanos do planeta, sem privilégio de qualquer espécie, sem destruir os recursos naturais finitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema. Quando abordamos o desenvolvimento sustentável, deve-se ter em tela que o conceito indica um modelo de desenvolvimento que garanta qualidade de vida para as atuais e futuras gerações sem provocar a destruição do meio ambiente, sua base de sustentação. O desenvolvimento sustentável é um processo de transformação que exige comprometimento e dedicação constantes da sociedade, pois não há como atingir um estado permanente de harmonia, sem antes, enfrentar grandes alterações e mudanças, que exigem procedimentos bem estruturados a serem seguidos para que as necessidades das gerações atuais sejam supridas sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras. Além disso, esse modelo de desenvolvimento requer comprometimento e responsabilidade da sociedade, de governos, de organizações e empresas de todos os portes.

Nos últimos anos tem se observado um maior reconhecimento da importância da criação de um modelo econômico que gere menos impacto no ecossistema. A pandemia ressaltou ainda mais a necessidade de mudança: do estilo de vida da população mundial e da responsabilidade das organizações e dos governos com as mudanças climáticas e com os riscos ambientais, sociais e de governança (ESG). Assim vem crescendo a demanda por estratégias (ESG), a exemplo da preocupação com questões climáticas e biodiversidade, na dimensão ambiental; o desejo de promover uma sociedade mais justa, com

maior inclusão social e respeito aos direitos humanos, na dimensão social; e a busca por maior transparência nos negócios, na dimensão de governança.

Assim fica uma importante questão: é possível utilizar o desenvolvimento sustentável como ferramenta para ajustar a interação entre a sociedade e o meio ambiente natural?

Como exposto, vários foram os eventos experimentados pela comunidade mundial no final do século passado que afetaram duramente os ecossistemas existentes, realidade que estimulou uma mudança no *mindset* das pessoas, das organizações e dos governos relativamente à degradação ambiental, decorrente do processo de desenvolvimento. Diante desse cenário, ao longo das últimas décadas do século XX, governos e sociedade propuseram inúmeras iniciativas e políticas para mitigar os impactos do crescimento econômico sobre o meio ambiente. Faz-se necessário destacar o Protocolo de Kyoto⁸ de 1997 e o Acordo de Paris⁹ de 2015, que foram acordos internacionais que estabeleceram metas internacionais de emissões de CO₂. Com este último ratificado por todos, exceto seis países.

A comunidade mundial compreendeu, então, que os GEEs representavam uma ameaça concreta ao equilíbrio do sistema atmosférico global e decidiu por estabelecer formas econômicas de valoração do contingente poluidor adicionado a atmosfera, em especial o gás carbônico (CO₂) ou seus equivalentes. Dentre as proposições feitas no Acordo de Paris, podemos destacar a criação de Planos Climáticos Nacionais (*Nationally Determined Contributions* - NDCs), com ações voluntárias que permitem a inclusão dos projetos florestais, considerando que as florestas podem transformar o cenário ambiental pois são grandes aliadas na mitigação das mudanças climáticas, uma vez que conseguem absorver uma

⁸ O Protocolo de Kyoto teve como objetivo limitar as emissões de Gases de Efeito Estufa e criou o mercado de carbono por permitir a comercialização de créditos entre empresas e países. O Protocolo não atingiu o sucesso esperado devido a saída dos Estados Unidos, o mais importante comprador do mercado de créditos de carbono.

⁹ O Acordo de Paris de 2015 fortaleceu o mercado de carbono por ter sido ratificado por quase todos os países, e deu origem também às metas nacionais de emissões. A partir desse cenário, há o aumento da pressão para as empresas reduzirem sua pegada de carbono, e o mecanismo encontrado foi transformar as emissões de CO₂ em mercadoria.

grande quantidade de CO₂ da atmosfera, um dos Gases de Efeito Estufa que vem impactando os serviços ecossistêmicos

Vários estudos têm comprovado que, no curto prazo, evitar emissões a partir da manutenção de florestas em pé tem maior impacto na mitigação do clima que plantar árvores, uma vez que essas levarão décadas para retirar o carbono da atmosfera. Segundo IPCC (2018), enquanto o desmatamento evitado de um hectare de floresta evita que aproximadamente 100 tCO₂ sejam lançadas na atmosfera, o reflorestamento de um hectare é capaz de sequestrar, em média, apenas 3% dessa quantidade por ano. Assim, faz-se necessário ressaltar a importância dos projetos de conservação florestal para a manutenção dos estoques de carbono. Há que se considerar que as florestas apresentam uma elevada taxa de fixação do carbono, sendo importantes para o equilíbrio do estoque de carbono global, ao armazenarem em suas árvores e solo uma grande quantidade de carbono. Uma combinação de fatores como os custos menores na preservação de florestas associados aos benefícios ambientais e sociais resultantes, incentivam ao uso de práticas florestais para absorção de CO₂ nos países tropicais.

Nesse contexto da necessidade de alternativas para a redução dos problemas ambientais que a comunidade mundial tem enfrentado apresenta-se o Programa de Geração de Créditos de Sustentabilidade Brasil Mata Viva. Um Programa que busca integrar os elos ambiental, social, econômico, na busca do desenvolvimento das regiões brasileiras. Adotando o conceito ESG em todas as ações e atividades realizadas na implantação dos Projetos desenvolvidos. Inserindo na concepção e no desenvolvimento de todos os Projetos a transparência, a ética, o respeito às pessoas, a inclusão, a diversidade e a correta gestão dos recursos naturais.

O BMV apresenta soluções inovadoras para uso imediato por pessoas, governos e empresas inovadoras e de vanguarda, com garantia de rastreabilidade e confiabilidade nas operações. O BMV Global é uma

*Greentech*¹⁰ que entrega diversas soluções e serviços que buscam atender às grandes corporações, aos pequenos negócios, às instituições públicas, aos governos e a pessoas físicas com interesse em investir na redução das externalidades negativas resultantes de sua pegada ecológica e obter resultados financeiros por seus investimentos na manutenção da biodiversidade.

O BMV Global possui o modelo de plataforma *One Stop Shop*¹¹ composto por empresas que atuam em várias verticais: *Agtech*¹², responsável pela Certificação de áreas de floresta e vegetação e pela originação de Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS); *Fintech*¹³, que se traduz em um ambiente de registro, gestão e distribuição de CPR Verde e da Carteira Digital de UCS; a *ESGtech*¹⁴, responsável pela educação e fortalecimento do mercado privado sobre a UCS e a sua importância para a sustentabilidade global; e *Govtech* que conta com a Plataformas SAAS¹⁵ Tesouro Verde e emite a certificação do Selo Tesouro Verde.

Este documento e suas seções têm por objetivo apresentar o Programa de Geração de Créditos de Sustentabilidade Núcleo Mumbuca Verde, que engloba a aplicação do BMV Standard, a originação da Unidade de Crédito de Sustentabilidade - UCS e a Certificação Tesouro Verde.

Importante destacar que o Núcleo Mumbuca Verde, cuja gestão estará sob a responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR), ao aderir ao Programa BMV, somará seus esforços ESG aos que já vem sendo realizados pela comunidade do município de Maricá: prefeitura,

¹⁰*Greentech* - termo utilizado para falar sobre empresas de tecnologia que atuam com foco em sustentabilidade, preservação de recursos naturais, desenvolvimento sustentável e demais temas ligados à recuperação e conservação ambiental.

¹¹ *One stop shop* -plataforma que fornece várias soluções a empresas em um mesmo lugar, facilitando o atendimento de seus desafios.

¹² *Agtech* - termo utilizado para falar sobre empresas de tecnologia que atuam com foco em atividades voltadas para o agronegócio.

¹³ *Fintech* - termo utilizado para falar sobre empresas de tecnologia que geram soluções inovadoras nos diferentes produtos e serviços do mercado financeiro.

¹⁴ *ESGtech* - termo utilizado para falar sobre empresas de tecnologia que atuam com foco em contribuir para que modelos de negócios de todos os setores e segmentos atuem segundo os preceitos da sustentabilidade, inserindo em seus processos boas práticas ambientais, sociais e de governança.

¹⁵ Plataforma SAAS - é uma forma de disponibilizar softwares e soluções de tecnologia por meio da internet, como um serviço. Com esse modelo, a empresa não precisa instalar, manter e atualizar hardwares ou softwares.

instituições públicas e privadas e população local. Realidade traduzida em ações que o município vem implementando para contribuir com o atingimento dos 17 ODS¹⁶ que constam no compromisso assumido pelos países membros da Nações Unidas, entre eles o Brasil, ao assinar a declaração da Agenda 2030¹⁷. Cujo propósito é o crescimento econômico sustentável como caminho para alcançar a redução da pobreza; ampliar a proteção ao meio ambiente; reduzir o impacto negativo sobre o clima; entre outros; resultando em prosperidade para a comunidade mundial.

A seção 1 aborda o BMV Standard; o programa de Geração de Créditos de Sustentabilidade BMV e seus processos; o Selo de Sustentabilidade Tesouro Verde; a Plataforma Tesouro Verde e seus mecanismos.

O Programa Mumbuca Verde; os processos de estruturação do Núcleo Mumbuca Verde e; os levantamentos da realidade atual da área de influência do Núcleo: social, ambiental e econômica são apresentados na seção 2.

Na seção 3 são abordados os objetivos, diretrizes e eixos estruturantes do Programa Mumbuca Verde; os Programas públicos do município de Maricá e; as ações e estratégias do Programa Mumbuca Verde e seus impactos.

E, por fim, a Seção 4 aborda a Metodologia de Linha de Base adotada no DCP e o modelo de monitoramento que será aplicado pelo Programa.

¹⁶ ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

¹⁷ Agenda 2030 - é um plano de ação global que reúne 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas, criados para erradicar a pobreza e promover vida digna a todos, dentro das condições que o nosso planeta oferece e sem comprometer a qualidade de vida das próximas gerações. Esse plano nasceu de um acordo firmado em 2015 pelos 193 Estado-membros da Organização Das Nações Unidas – ONU, com o compromisso de seguir as medidas recomendadas no documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (A/70/L.1) para os próximos 15 anos, 2016-2030.

1.2 BMV Standard

O BMV Standard constitui-se em um padrão brasileiro de quantificação, qualificação e valoração de patrimônio natural e desenvolvimento sustentável. Foi criado a partir das ciências mundiais para analisar as métricas e indicadores ambientais, sociais e econômicos em regiões de florestas.

Nasceu para atender a demanda da comunidade mundial por mecanismos que contribuíssem para a preservação das florestas e da biodiversidade. Para atender a essas necessidades foi desenvolvido um modelo de inteligência de processos e negócios, que se utiliza do mercado voluntário de créditos de sustentabilidade como modelo de transação para financiar as atividades do projeto. Essa construção foi idealizada a partir da articulação de empresas, pessoas, instituições e governos, as quais atuam em conjunto conforme suas expertises e autoridades.

Há que se destacar que o BMV Standard sistematiza a atuação de todos os stakeholders considerando três elementos fundamentais na qualificação e adicionalidade dos projetos de preservação dos biomas florestais: (1) as emissões evitadas nas fronteiras do projeto; (2) a manutenção da biodiversidade e a capacidade dos biomas de prestação dos serviços ambientais e; (3) a melhoria da qualidade de vida dos habitantes das regiões de floresta.

O Standard utiliza um mecanismo eficiente de geração e comercialização de créditos de sustentabilidade que envolve:

- Ciência – o inventário das áreas envolvidas é realizado *in loco* pela equipe BMV e o estudo dos materiais é feito por laboratórios especializados, buscando a maior qualidade nas análises de dados coletados.
- Tecnologia – disponibilização de plataforma digital para o mercado de ativos ambientais que conecta quem preserva aos compradores.
- Geoprocessamento - monitoramento periódico do inventário de UCS por imagem de satélite - banco de dados contém imagens e dados das áreas sobre gestão do BMV.

- *Blockchain* - utilização da rede pública de *blockchain* NXT (<https://www.jelurida.com/nxt>) que utiliza o protocolo POS (Proof-of-skate) como livro-razão de todas as transações de compra/venda e transferências de UCS.

O BMV Standard é reconhecido por instituições nacionais e internacionais como Padrão de Conversão de Ativos Ambientais de Florestas em Instrumentos de Transação.

1.3 O Programa BMV

Objetivando reduzir essa pressão sobre as florestas tropicais são necessárias estratégias, baseadas em incentivos financeiros, para conter o desmatamento e a degradação ambiental e para estimular a manutenção e conservação das florestas. Em atendimento a essa necessidade a comunidade mundial por meio dos encontros nas COP 2011 e COP 2013 criaram mecanismos para redução das emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD e o REDD+) que inclui a conservação e o manejo sustentável de florestas para a redução das emissões de CO₂ e para o aumento do sequestro de carbono. Importante destacar que o REDD+ é explicitado no Acordo de Paris, em 2015, como mecanismo que poderia incentivar a manutenção e conservação de florestas tropicais.

No Brasil faz-se necessário implementar políticas estruturadas de incentivo a manutenção das florestas tropicais evitando a expansão da fronteira agrícola¹⁸ a exemplo do que se experimentou no cerrado, a partir da década de 70. Assim, é necessário que os gestores públicos e as comunidades instaladas nas regiões de floresta tropical, aqui considerando o bioma da Mata Atlântica, cuidem para que a expansão de atividades, a exemplo da agropecuária e industrialização, não sejam indutores do processo de desmatamento e degradação ambiental da região.

¹⁸ Como fronteira agrícola se entendem as áreas de expansão da agropecuária sobre o meio ambiente.

Conservar a biodiversidade e buscar o equilíbrio entre os processos ecológicos e a dinâmica socioeconômica da região exige alteração na gestão territorial, a implantação de um modelo de planejamento que tenha como foco a implementação de territórios sustentáveis, integrados aos valores culturais da comunidade local, que respeitem suas características. Para isso, é preciso integrar e aplicar conhecimentos científicos para desenvolver modelos sustentáveis de uso do território na região.

Diante dessa realidade, em consonância com as exigências de um novo modelo de desenvolvimento econômico, que considere os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir do funcionamento do ecossistema, buscando constantemente o equilíbrio entre as demandas por maior qualidade de vida e melhorias nos padrões de consumo e um menor impacto sobre os recursos naturais o Programa Brasil Mata Viva, assume o papel de indutor de uma nova forma de pensar a biodiversidade e se apresenta como alternativa para uma gestão mais adequada das áreas de florestas tropicais, disponibilizando instrumentos financeiros e tecnologia que contribuem para uma menor pressão sobre os ecossistemas naturais.

O modelo proposto e aplicado pelo Programa Brasil Mata Viva está alinhado aos ODS com foco nos objetivos de: i) contribuir para assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ii) combater a mudança do clima e mitigar seus impactos; iii) proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda; iv) buscar parcerias entre instituições públicas e privadas e entre países que possibilitem o compartilhamento do conhecimento, expertises, tecnologias e recursos financeiros, para apoiar o atingimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Os mecanismos e ferramentas desenvolvidos pelo BMV incluem ações que irão contribuir diretamente com os objetivos de: i) assegurar educação de qualidade; ii) possibilitar energia acessível e limpa; iii) promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho decente para todos; iv) construir infraestruturas resilientes, promover a

industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; v) reduzir a desigualdade dentro do país e entre o Brasil e as demais nações; vi) tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Importante destacar que a atuação do Programa resultará em impactos sobre os ODS: i) erradicar a pobreza; ii) acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; iii) assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; iv) alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas; v) Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos; vi) conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; vii) promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

De acordo com Pereira e Goldberg (2021) os ODS devem servir como norte para as iniciativas voluntárias adotadas pelas instituições e corporações em relação às questões ambientais, sociais e de governança valorizadas pelos princípios ESG, diferencial competitivo prestigiado pelo mercado de capitais nos últimos anos.

O Programa BMV alinhado ao conceito ESG, estruturou ferramentas e instrumentos financeiros que buscam incentivar e viabilizar a manutenção da floresta em pé, o seu manejo sustentável, resultando em aumento dos estoques de carbono das áreas de florestas preservadas.

A Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS), um dos instrumentos do Programa BMV, se configuram em *commodities* que incorporam em sua estrutura os fatores ESG. Em relação aos **aspectos ambientais** (*Enviromental*, em inglês), tem-se o estímulo à **conservação de florestas nativas; à produção e manutenção dos serviços ecossistêmicos; e à manutenção dos reservatórios de carbono**. Como **fatores sociais**, podem ser destacados a **ampliação na produção de alimentos** com a utilização intensiva de tecnologia

com menos impacto sobre os recursos naturais; **o desenvolvimento regional**, com a implantação de matrizes de produção que **respeitem as características culturais**, os valores de cada região; **a geração de emprego e renda**, que considerem e respeitem os saberes locais e estimulem o senso de pertencimento da comunidade da região; estímulo e fomento **à criação e desenvolvimento de negócios inovadores com tecnologia embarcada em seus processos; valorização e incentivo às empresas locais**. Dentre os aspectos de Governança, a UCS, vem estimular, o **compliance** de todos os entes que carregam o instrumento em suas carteiras a partir da aplicação do BMV Standard; no **cumprimento das normas e legislações** nacionais; o **alinhamento com os pactos globais** e o Acordo de Paris; e o **atendimento aos ODS**.

Os títulos de UCS emitidos se configuram em lastro para a emissão de CPR¹⁹ Verdes que são registrados na B3²⁰, conferindo transparência às instituições financeiras que disponibilizam financiamento aos proprietários de áreas de florestas que compõem os núcleos BMV que detém a CPR Verde ou a fundos de investimentos ou grandes empresas que têm interesse em aportar recursos em projetos que contribuam para a preservação ambiental em sua carteira. Segundo pesquisa EY Global (2022) 99% dos investidores pesquisados utilizam as divulgações de ESG das empresas como parte de suas decisões de investimento, incluindo 74% que utilizam uma abordagem rigorosa e estruturada.

A estrutura financeira e de comercialização dos títulos gerados a partir da preservação da floresta formatada pelo Programa BMV envolve:

- Valoração dos serviços ambientais contidos na floresta em pé, por meio da metodologia BMV, com validação científica por terceiras partes;

¹⁹ Decreto nº 10.282/21 autorizou a emissão de CPR Verde (Cédula de Produto Rural) para produtos rurais que resultem em: redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE); manutenção ou aumento do estoque de carbono florestal; menores desmatamento e degradação de vegetação nativa; conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo; e outros benefícios ecossistêmicos

²⁰ Diante da instituição da Lei do Agro (Lei nº 13.986/20), as Resoluções do CMN passaram a exigir que as CPRs emitidas a partir de 1º de janeiro de 2021 devam ser registradas em entidades autorizadas pelo BCB, como é o caso da B3.

- Certificação internacional, que verifica a quantificação de carbono e aplicação do BMV Standard;
- A Metodologia de precificação da UCS é registrada no **ISBN**;
- Utilização de tecnologia *blockchain* para registro de todos os títulos emitidos pelo Programa, garantindo a autenticidade de todas as transações de UCS;
- Emissão de CPR Verde com registro na B3;
- Plataforma Tesouro Verde – canal onde pessoas e corporações poderão reduzir a pegada ecológica adquirindo UCS como um bem a valorizar ou para resgatar na forma de certificação. Transformando a proteção ambiental em ativo econômico;
- Estruturação de novo modelo de financiamento para empresas que desejam reduzir sua pegada ecológica e se qualificar dentro do conceito ESG por meio da emissão de Nota Comercial Verde ou título com fim similar, lastreada pela CPR Verde BMV.

Importante destacar que esse cuidado é traduzido, em Maricá, pelas ações implementadas pela Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR) voltadas à preservação de parques florestais públicos e ao incentivo ao desenvolvimento de tecnologias que contribuam para a geração de externalidades positivas ao meio ambiente. Atuando por meio de parcerias que estimulem a população local e as instituições públicas e privadas à geração de soluções inovadoras que tragam desenvolvimento sustentável ao município.

1.3.1 Processos e Etapas do Programa BMV

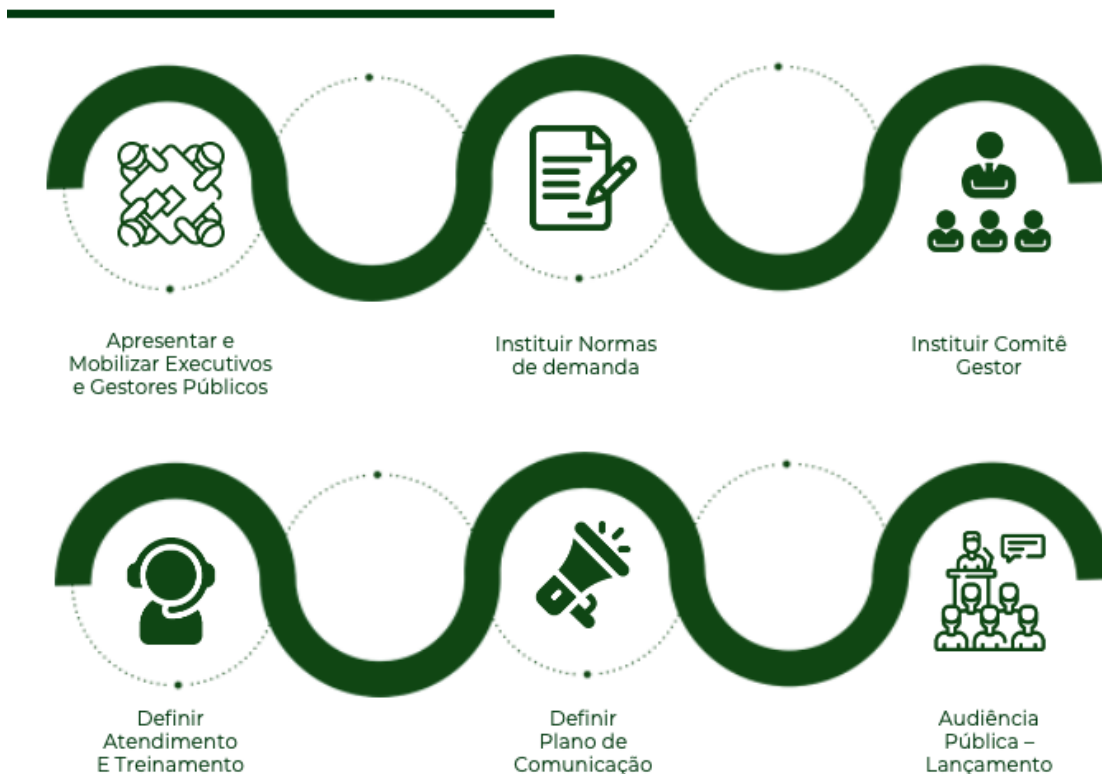
Para um melhor entendimento do modelo aplicado pelo BMV é importante descrever os vários processos e etapas que compõem a Implantação do Programa BMV:

1 – Etapa de Mobilização

Figura 1 - Etapa de Mobilização

Implantação - Etapa Mobilização

Identificação e envolvimento dos agentes locais



Fonte: Govtech, 2023.

A primeira etapa da implantação do Programa BMV é a mobilização, que tem o objetivo de identificar e envolver os agentes locais definindo prioridades, instituindo normas de demanda e o comitê gestor do Programa.

É nessa primeira fase que se define também o Plano de Comunicação. Com o objetivo de validar todos os compromissos assumidos ao aderirem ao Programa BMV, sensibilizar e envolver a comunidade da área de influência do projeto (cidadãos, instituições públicas e privadas) é realizada uma mobilização para dar ciência ao processo que se iniciará na região.

2 – Etapa de Certificação das Áreas

Figura 2 - Etapa de Certificação das Áreas



Fonte: Govtech, 2023.

Os proprietários das áreas passíveis de geração de UCS – governo, empresa ou pessoa física – que tenham interesse em participar do núcleo, reúnem as informações necessárias para a realização do diagnóstico preliminar das áreas e apresentam os documentos para análise do potencial de produção da UCS.

Finalizado o pré-diagnóstico o BMV apresenta a proposta de trabalho que indicará o volume de CPR Verde e de UCS a serem certificadas nas áreas e o investimento necessário para a realização do processo de diagnóstico, valoração e certificação das áreas. Após o de acordo, é emitido o contrato e o termo de adesão dos proprietários das áreas ao BMV. Com o contrato e o termo de adesão firmados tem-se como entregas: a emissão da CPR Verde e a originação UCS.

As CPR Verdes representam para os proprietários das áreas a possibilidade de novas receitas derivadas da manutenção das áreas de florestas

preservadas. Há que se observar que as CPR Verdes decorrentes de atividades ambientalmente sustentáveis, geradas pela atividade de preservação, podem ser adquiridas por empresas que precisam compensar suas pegadas ambientais investindo em projetos voltados à neutralização de suas emissões de carbono, por exemplo.

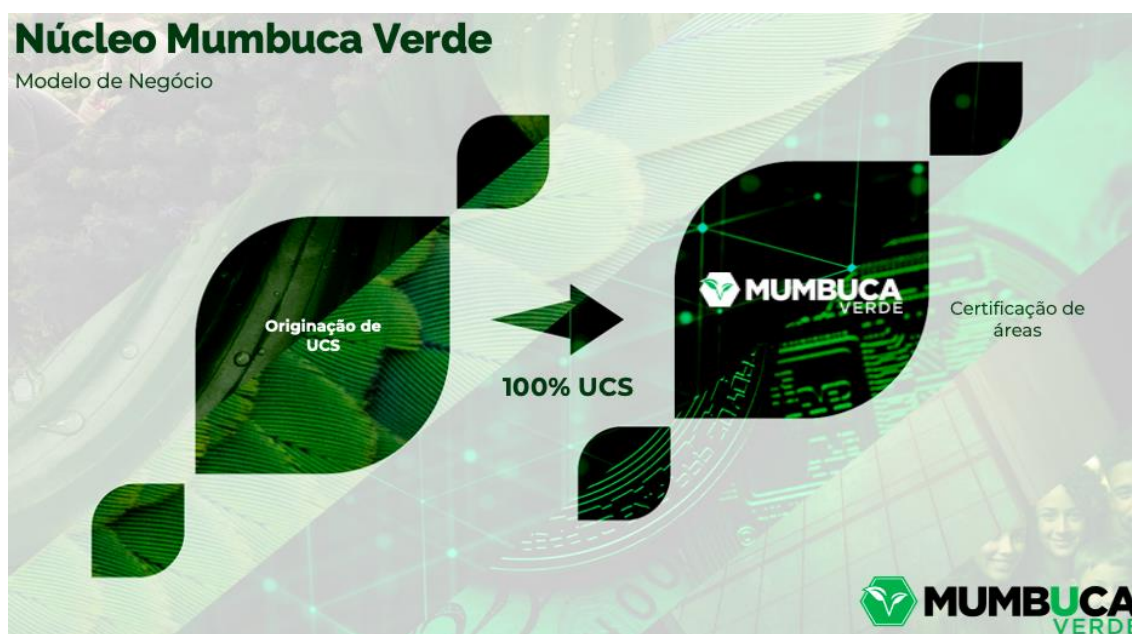
Na sequência é realizado o planejamento de campo para o levantamento dos serviços ambientais entregues pela área preservada. Segue-se a partir daí para análises de campo e realização do inventário conforme relatório apresentado no Apêndice 3.

Concluído o inventário de quantificação de UCS da área e a validação desse processo por universidades ou terceiras partes. A certificadora global verifica a aplicação do BMV Standard e certifica que a metodologia foi aplicada corretamente, conferindo a segurança e credibilidade para originação das Unidades de Crédito de Sustentabilidade – UCS. A UCS é o produto da atividade rural de conservação de vegetação nativa produzidas em safras anuais e estocadas em um armazém digital.

Após a criação, incorporação e custódia internacional dos Créditos, as UCS são disponibilizadas na Plataforma Tesouro Verde em sistema *Blockchain*, conferindo transparência e rastreabilidade aos ativos registrados e prontos para serem utilizados por mercados voluntários ou para atender a uma exigência legal.

3 – Modelo de Negócio Núcleo Mumbuca Verde

Figura 3 - Distribuição de UCS originadas nas áreas



Fonte: Govtech, 2023.

O Núcleo Mumbuca Verde estará sob a gestão da CODEMAR, proprietária das áreas públicas com cobertura florestal. A empresa poderá mobilizar e incentivar a adesão de proprietários privados de áreas de floresta para a formação de novos lotes que poderão somar-se ao Lote 1 definido nesse Projeto.

As UCS originadas a partir das propriedades que aderiram ao Programa BMV Núcleo Mumbuca Verde – Lote 1 são distribuídas em sua totalidade a CODEMAR.

As UCS originadas nas áreas terão destinação conforme o compromisso ESG assumido a partir da adesão ao Programa. Esses recursos possibilitarão o desenvolvimento social e econômico das áreas de influência do projeto ou de regiões indicadas para a aplicação dos recursos originados a partir das áreas de florestas preservadas.

Os recursos provenientes da comercialização das UCSs do Núcleo Mumbuca Verde contribuirão para a realização de projetos e programas

estruturados e aplicados pela CODEMAR em Maricá, possibilitando ao município a melhoria dos índices de desenvolvimento sustentável, ajudando o Brasil a atender os compromissos assumidos na Agenda 2030.

4 – Estágios da Certificação nas Plataformas Tesouro Verde.

A figura 4, apresenta o Processo de Certificação no Programa BMV – Plataforma Tesouro Verde.

Figura 4 - Processo de certificação Tesouro Verde



Fonte: BMV Standard, 2022.

A Plataforma se configura em um ambiente de registro, oferta de títulos e certificação ESG. Uma ferramenta que possibilita a empresas públicas e privadas obterem a certificação de operações, produtos, fornecedores e de gestão que demonstram os resultados evidenciáveis da ação ESG em sua cadeia de negócios.

Após o registro da UCSs na Plataforma, empresas ou pessoas físicas, que voluntariamente decidem compensar sua pegada ambiental, podem adquirir UCSs por meio da Plataforma Tesouro Verde. Os recursos da venda das UCSs são direcionados aos titulares das UCSs, conforme item 3 – Modelo de negócios Núcleo BMV, dessa seção.

Importante destacar que o Programa BMV dispõe de plataforma de mercado eletrônico, integrada a um sistema de registro de titularidade sobre bens, protocolos e processos de armazenamento de informações de metodologias de avaliação, metrificação e valorização de ativos ambientais, que são verificados e validados por instituições independentes, reconhecidas internacionalmente em certificação de ativos ambientais.

1.4 Geração de Créditos de Sustentabilidade BMV

Surgiu por meio da articulação de pessoas e instituições na busca de um padrão de sustentabilidade que alinhasse os elos ESG e econômico de forma consistente e que tivesse como resultado um modelo sustentável de atuação em suas áreas de abrangência focado na preservação da vida e da biodiversidade. Assim, objetivando contribuir para que governos e empresas atinjam as metas traçadas com a Agenda 2030.

O Programa BMV engloba a aplicação do BMV Standard, a comercialização das Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS) e a Certificação Tesouro Verde.

As áreas rurais ao aderirem ao Programa BMV, são avaliadas, inventariadas para que sejam quantificadas as UCS produzidas nas áreas de preservação nativa em reserva legal, preservação permanente e remanescentes.

Ao investir nos Créditos de Sustentabilidade BMV, o investidor experimentará vantagens substanciais:

- A segurança de adquirir um crédito já estocado na floresta e, portanto, verificável a qualquer momento;
- A credibilidade e transparência do processo de geração do crédito pelas instituições envolvidas com o Programa BMV;
- A rastreabilidade e segurança que o processo todo realizado em *blockchain* garante;
- A equivalência da pegada ecológica, combatendo mudanças climáticas e ao mesmo tempo protegendo a Biodiversidade;
- Visibilidade no mercado por proteger as florestas brasileiras;
- Visibilidade como empresa amiga do meio ambiente com um trabalho social consistente junto às comunidades rurais;
- Segurança jurídica e legal devido ao respeito as normas nacionais e internacionais de contabilidade;
- Certificação pelo mérito de sustentabilidade.

1.4.1 Evolução da Legislação – Marcos Regulatórios

2007 – 2009 – Criação do Programa BMV e geração de UCS.

- Fundação BMV Global.
- CNAE 0220-9/06 - Atividade Rural - conservação de floresta nativa.
- Identificação / formalização de parcerias - aplicação e reconhecimento de metodologias, certificações e registros.
- Primeiro Núcleo BMV de proprietários rurais.
- Participação na primeira Conferência sobre Mudanças Climáticas - Acordo de Paris
- Lançamento da Unidade de Crédito Sustentável (UCS) na COP 15.

2010 – 2012 – Reconhecimento do BMV Standard.

- Identificação / desenvolvimento de metodologias de diagnóstico, inventário, quantificação e avaliação da UCS.
- Registro do BMV Standard na ONU.
- Lei 12.727/2012 - Poder Executivo federal autorizado a instituir programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente.
- Apresentação do BMV na ExpoCarbon em Colônia, Alemanha.

2013 – 2016 – Emissão de CPR.

- Construção do Marco Regulatório.
- Emissão da primeira Cédula de Produto Rural.
- Compensação das Olimpíadas Rio 2016.

2017 – 2019 – Desenvolvimento e Operação da Plataforma de certificação de prática ESG.

- Abertura e estruturação do BMV Portugal.
- Lançamento da Plataforma Tesouro Verde.
- Audiência Pública para aprovação dos Créditos de Floresta Tropicais – *Cape and Trade*, Califórnia.

2020 – 2022 – Fortalecimento de parcerias.

- Lei 13.986/2020 - CPR de conservação de floresta nativa.
- Decreto Federal 10.828/2021 - CPR Verde - produtos relacionados à conservação florestal e seus biomas considerados produtos agrícolas.
- Lei 14.119/2021 - Lei do PSA - institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
- Participação do BMV Global na COP 26.
- Conclusão de novas parcerias internacionais.

- Estruturação da BMTCA Brasil para oferta de créditos privados.
- Compensação do Réveillon de Copacabana e Manaus.
- Março / 2022 – B3 registra primeira CPR Verde do Brasil- Estruturada pelo Grupo BMV.

1.4.2 Unidade de Crédito de Sustentabilidade – UCS BMV

A UCS é a unidade do bem intangível produzido a partir da quantificação e valoração dos benefícios ecossistêmicos gerados pela atividade humana de manutenção, conservação e restauração da biodiversidade e da cultura conforme preconiza o BMV Standard.

Cabe ressaltar que a UCS é uma *commodity* ambiental que vai além do carbono, contemplando um total de 27 serviços ecossistêmicos proporcionados pela floresta em pé, como regulação do clima, controle da erosão, armazenamento de carbono, ciclagem de nutrientes, fluxo hidrológico, proteção da biodiversidade, e absorção de dióxido de carbono da atmosfera – compensando as emissões antropogênicas, entre outros (Apêndice 1).

A Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS) é o fruto da floresta e da biodiversidade preservada. A metodologia desenvolvida pelo BMV, com base em metodologias da ONU e dados do IPCC, contabiliza os estoques de créditos florestais por meio de inventário em cada área – mensurando o patrimônio ambiental. O protocolo BMV é chancelado **por certificadora internacional**²¹. Esse processo dá origem aos créditos florestais que são incorporados às Unidades de Crédito de Sustentabilidade – UCS. A Metodologia de precificação da UCS é registrada no **ISBN**²².

²¹ Para o Núcleo Mumbuca Verde foi utilizada a SGS - *Société Générale de Surveillance* é uma empresa Suíça, registrada em 1919, líder mundial em inspeção, verificação, testes e certificação.

²² O **ISBN** (*International Standard Book Number*/ Padrão Internacional de Numeração de Livro) é um padrão numérico criado com o objetivo de fornecer uma espécie de "RG" para publicações monográficas, como livros, artigos e apostilas. A difusão global do **ISBN** e a facilidade com que é lido por redes de varejo, bibliotecas e sistemas gerais de catalogação, tornou-o imprescindível para qualquer publicação.

A UCS é uma unidade de monetização obtida a partir do Inventário, Verificação e Valoração dos estoques de biomassa, conforme metodologia e sua correlação com o carbono equivalente estocado.

Os dados de inventário florestal e quantificação UCS obtidos fazem referência as quatro fazendas pertencentes a CODEMAR, integrantes do Núcleo Mumbuca Verde – Lote 1 (Apêndice 2), que compõem uma área total de 348,98 hectares de floresta nativa. O estoque total foi aferido em 542.741,45 tCO₂e, dos quais 488.467,30 tCO₂e representam o estoque disponível com a margem de segurança aplicada. Essa etapa resulta na originação das Unidades de Crédito de Sustentabilidade BMV, ou UCS BMV.

Após a verificação da metodologia utilizada e certificação da mesma, as UCSs BMV são disponibilizadas na Plataforma Tesouro Verde e podem ser adquiridas por empresas e investidores que desejam voluntariamente ou por imposição legal, diminuir seu impacto ambiental.

As Unidades de Crédito de Sustentabilidade BMV propiciam transparência, tangibilidade e segurança por serem registradas na plataforma *blockchain*, e terem o certificado mantido como NFT para evitar fraudes, o que permite verificar onde e quando a UCS foi originada, todas as transações e transferências que ela participou e quando ela foi retirada e usada para a compensação. Todo esse processo evita a dupla contagem e garante sua integridade.

As compras de UCSs BMV são realizadas através da plataforma Tesouro Verde. Com a aquisição de UCS, o comprador recebe o Selo Tesouro Verde que atesta que o titular se compromete com a preservação ambiental das áreas de floresta e com desenvolvimento das comunidades do Núcleo em que investiu.

Empresas com necessidade de diminuir o seu impacto ambiental podem substituir as ações verdes tradicionais, como aquisição de áreas para reflorestamento, que significam imobilização de capital na demonstração contábil, afetando negativamente sua performance contábil, pela aquisição de

UCS BMV, registradas contabilmente como um direito de curto prazo, evidenciando uma maior liquidez.

Há que se ressaltar que a UCS entrega vários benefícios aos adquirentes e à comunidade global. A seguir subdividimos o Título em várias modalidades de crédito com o objetivo de demonstrar os benefícios que cada UCS carrega:

- **Crédito de Biodiversidade** - Crédito por investir na conservação, manutenção e proteção da biodiversidade em equivalência ao uso e impacto nos recursos naturais;
- **Crédito de Carbono** - Crédito por investir em mecanismo para evitar a emissão por desmatamento e mudança de uso do solo;
- **Crédito Hídrico** - Crédito por investir em ações que evitem a poluição das águas internas e marinhas, contribuindo para a manutenção das condições de ciclagem e fluxo hidrológico e da biodiversidade das águas internas e marinhas;
- **Crédito Cultural** - Crédito por investir em modelos de valorização e manutenção da cultura local, apoio a eventos artísticos, acesso às manifestações culturais e apoio à inclusão artística;
- **Crédito Social** - Crédito por investir em mecanismo de distribuição de renda justa e empoderamento de comunidades que habitam áreas de preservação; investir na criação de condições de socialização em ambiente saudável, investir na educação e qualificação profissional, apoiar a pesquisa, expansão de acesso à alimentação saudável;
- **Crédito Financeiro** - Crédito com taxas e *spreads* diferenciados pelo investimento em sustentabilidade e agricultura de conservação, resultando na geração de novas rendas às comunidades rurais; possibilidade de captação com benefícios ESG;
- **Crédito Econômico** - Crédito por incluir novo ativo de sustentabilidade em seus *reports* evidenciando aumento de patrimônio, do *valuation* e melhora do índice de alavancagem;
- **Crédito de Saúde** - Crédito por investir na promoção do ambiente saudável, projeto de centros de pesquisa de fitoterápicos, desenvolvimento de pesquisa e ações para a prevenção na saúde;

- **Crédito Político** - Crédito por investir na inclusão de novas divisas à economia local e por integrar comunidades, resultando em maior visibilidade internacional para os entes envolvidos, instituições e população, situação que favorece a todos os segmentos e classes sociais, estimulando o desenvolvimento de soluções locais para problemas globais;
- **Crédito Produtivo** - Crédito por inserir o insumo naturalístico na matriz de produção - ESG mensurável.

A UCS traz ao mundo uma nova ótica para a riqueza das nações, ao transformar as florestas em fonte de desenvolvimento econômico, beneficiando a todos. É o instrumento que viabiliza atratividade ao investidor e sustentabilidade ao estado, à comunidade local e à sociedade em geral, do país e do mundo em suas diversas dimensões, ambiental, social, econômica e política.

A seguir apresentamos as vantagens/usos da UCS para os vários agentes de mercado segundo quatro variáveis: Sustentabilidade Ambiental; Aumento de Receita; Redução de Custo e Ganho Reputacional, conforme apresentado nas tabelas abaixo:

Quadro 1 - Sustentabilidade ambiental

ATORES	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
Investidor	- Investimento com menor risco.
Governos	- Manutenção e expansão de áreas verdes; - Disponibilidade de recursos naturais à população; - Equilíbrio dos serviços ambientais.
Empresas	- Disponibilidade de recursos naturais; - Facilidade no processo de compensação dos impactos ambientais.
Produtores Rurais	- Manutenção e expansão de áreas verdes; - Disponibilidade de recursos naturais para desenvolvimento de suas atividades; - Equilíbrio dos serviços ambientais.
Instituições Financeiras	- Capital natural como indutor da expansão do capital financeiro; - Redução de risco da carteira de empréstimos pelas condicionantes ambientais; - Instrumento acessível ao cumprimento de obrigações regulatórias de sustentabilidade.

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022

Quadro 2 - Aumento de receita

ATORES	AUMENTO DE RECEITA
Investidor	- Potencial rentabilidade pelo grande apetite do mercado que confere maior segurança ao investimento.
Governos	- Nova fonte de arrecadação proveniente da carga tributária do mercado de ativos ambientais; - Receita corrente proveniente da venda de créditos dos parques públicos.
Empresas	- Disposição do consumidor a pagar 10% a 20% a mais por produtos que tem insumos de sustentabilidade ambiental; - O crédito passa a ser mais um produto do portfólio que gera nova receita; - Aquisição de produtos das matrizes produtivas estruturadas nos Núcleos BMV com garantia de rastreabilidade e respeito às práticas ESG; - Benefícios fiscais.
Produtores Rurais	- Receita pela atividade de conservação de áreas nativas, APP e Reserva Legal; - Abertura de mercado para comercialização da produção das matrizes produtivas dos Núcleos BMV.
Instituições Financeiras	- Novo produto a ser ofertado junto aos diversos produtos do banco como política de sustentabilidade da instituição; - Títulos de capitalização vinculados às práticas de sustentabilidade ESG; - Rentabilidade com a compra e venda de papéis dos direitos creditórios do agronegócio; - CPR Verde convertida em notas verdes: CDCA e LCA.

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

Quadro 3 - Redução de custos

ATORES	REDUÇÃO DE CUSTO
Investidor	- Facilidade de acesso a informações para acompanhamento dos resultados dos investimentos.
Governos	- De fiscalização e combate ao desmatamento; - Do licenciamento; - Redução da estrutura para gestão dos recursos naturais; - Menor custo em manutenção e recuperação de parques e áreas verdes.
Empresas	- Facilidade de aquisição do insumo ambiental; - Custo reduzido da compensação ambiental que já é uma obrigação da empresa; - Dispensa a criação de estrutura interna para gerir questões de sustentabilidade; - Custos de marketing reduzido; - Baixo custo de certificação ambiental.
Produtores Rurais	- Organização coletiva de compra e venda; - Disponibilidade e acesso a tecnologias de uso da terra.
Instituições Financeiras	- Disponibilidade da tecnologia que exige baixo investimento da instituição; - Produto com pouca necessidade de governança; - Baixo custo de certificação.

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

Quadro 4 - Ganho reputacional

ATORES	GANHO REPUTACIONAL
Investidor	- Prática responsável de aporte de recursos.
Governos	- Menor desgaste com os agentes econômicos no processo de licenciamento; - Imagem de competência na gestão ambiental; - Aumento do PIB na região.
Empresas	- Ganho reputacional de práticas ESG por investir na proteção e manutenção da vida; - Diferencial de mercado pela reputação como empresa responsável; - O produto tem vinculado o selo que remete à transparência das ações de sustentabilidade; - Crescimento do valuation.
Produtores Rurais	- Produção com conformidade de origem; - Atuação coletiva; - Imagem de guardião do equilíbrio do planeta; - Valorização da terra.
Instituições Financeiras	- Vinculação da imagem da instituição com valorização da vida; - Vinculação da imagem de instituição que protege a floresta; - Diferencial de mercado pela reputação como instituição responsável; - Atendimento à norma do selo que remete à transparência das ações de sustentabilidade; - Segurança no cumprimento de obrigações junto ao ente regulador.

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

A adesão ao Programa BMV e a aquisição de UCS segue um procedimento que confere segurança aos agentes interessados:

Quadro 5 - Procedimentos para aquisição de UCS

ATORES	DOCUMENTOS DE FORMALIZAÇÃO	O QUE? E COMO FAZER?
Investidor	- Código da conta na Plataforma Mundi.	- Abrir conta na Plataforma Mundi e adquirir UCS.
Governos	- Protocolo de intenção com o BMV; - Decreto, Resolução, Chamada pública.	- Com assessoramento do Programa BMV, avalia a base legal vigente e cria as normas de reconhecimento e exigência da colaboração de todos com a proteção ambiental; - Inventariar e gerar os créditos das áreas públicas; - Reconhecer nas contas públicas o ativo intangível: crédito de floresta.
Empresas	- Declaração de Responsabilidade Socioambiental; - Termo de Adesão ao Programa; - Aquisição do Crédito do E-commerce; - Certificado de Titularidade dos Créditos de Floresta; - Kit Selo de Sustentabilidade Global (Manual de Marcas, Adesivo de Porta, Atestado de Ética e Diploma).	- Levanta e disponibiliza as informações do impacto de suas atividades preenchendo a Declaração de Responsabilidade Socioambiental; - Adquire os Créditos Florestais; - Recebe a certificação Selo de Sustentabilidade Global; - Promove as ações de divulgação do Selo.
Produtores Rurais	- Contrato de adesão; - Documento de identificação pessoal; - Documentos de titularidade da terra; - Chave de acesso ao Sistema (login e senha).	- Aderem ao programa pelo contrato de adesão; - Disponibilizam os documentos; - Organizam-se em associações; - Seguem as orientações das ações do programa.
Instituições Financeiras	- Termo de Cooperação para execução do Programa de Compensação Sustentável; - Contrato de Distribuição do Crédito; - Integração dos sistemas para transmissão de informações; - Relatórios de emissão e baixa de estoques de créditos.	- Assinam Termo de Cooperação para execução do programa de Compensação Sustentável; - Assinam contrato de Distribuidor do Crédito; - Estimulam as empresas a adquirirem créditos como mecanismo de estarem certificadas; - Estimulam produtores rurais a estarem em conformidade ao programa.

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

É importante salientar que todos os títulos de UCSs emitidos são rastreados por tecnologia *blockchain*²³, mantido na plataforma *blockchain* NXT, que garante a autenticidade de todas as transações de UCS. O Certificado de UCS é mantido em NFT²⁴, nas Plataformas Akse ou Tesouro Verde. Ambos os

²³ *Blockchain* – lista ordenada de blocos, em que cada bloco é identificado por seu *hash* criptográfico. Cada bloco faz referência ao bloco que veio antes dele, resultando em uma cadeia de blocos. Cada bloco consiste em um conjunto de transações. Depois que um bloco é criado e anexado à *blockchain* as transações nesse bloco não podem ser alteradas ou revertidas. Isso é para garantir a integridade das transações e evitar problemas de gastos duplos (Alharby e Van Moorsel, 2017)

²⁴ NFT – são certificados exclusivos de autenticidade em *blockchains* que geralmente são emitidos pelos criadores dos ativos subjacentes. Esses ativos podem ser de natureza digital ou física. Bens fungíveis, como dinheiro ou bens comerciais, podem ser trocados por bens do mesmo tipo. Por outro lado, itens não fungíveis não podem ser trocados por um bem semelhante porque seu valor excede o valor real do material. As NFTs abrem o caminho para a digitalização e o comércio de valores únicos na internet. Os NFTs não servem como moeda, mercadoria ou tecnologia, mas como um ativo.

registros informam onde a unidade foi originada, sua data de nascimento, todas as outras transações e transferências de propriedade e, finalmente, quando é retirada ou aposentada, o que significa que foi usada para compensação.

1.4.2.1 Mensuração das Unidades de Crédito de Sustentabilidade

A quantidade de créditos é dada basicamente pela correlação inicial e direta entre a quantidade estocada de biomassa numa determinada floresta inventariada, conforme relatório apresentado no Apêndice 3, equivalente a cinco anos de projeto de conservação, com a sua quantidade em toneladas de carbono equivalente ($tCO_2 e$), como segue:

$$UCS = \text{toneladas de biomassa estocada } (tCO_2 e)$$

É importante ressaltar que o estoque total aferido no Núcleo Mumbuca Verde, Lote 1, foi da ordem de 542.741 tCO_2e , dos quais 488.467 tCO_2e , e representam o estoque disponível para geração de UCS BMV no primeiro ciclo de creditação, conforme apresentado nos Apêndice 3.

A diferença entre o aferido e o disponível para geração de UCS BMV representa o desconto da margem de segurança para erro estatístico, da ordem de 10%. O que reflete o conservadorismo como princípio norteador presente em todos os trabalhos e processos desenvolvidos pela metodologia de inventário e quantificação de estoques de carbono do BMV Standard.

Tal princípio se faz presente, também, na metodologia de inventário florestal BMV MCIF 3.0/2020 que considera cinco reservatórios de carbono: biomassa viva acima do solo, biomassa viva abaixo do solo, madeira morta, serrapilheira e solo, para a contabilização.

1.4.3 CPR Verde

A Cédula de Produto Rural (CPR) foi criada pela Lei nº 8.929 no ano de 1994, com o objetivo de viabilizar o acesso do produtor rural a financiamentos para produção. A CPR é a promessa de entrega futura do produto agropecuário, ou seja, possui a função de lastro para captação de recursos financeiros.

Com a instituição da Lei do Agro em 2020 (Lei nº 13.986/20), as CPRs passaram a, obrigatoriamente, serem registradas na B3 ou em plataforma autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), que fornece a infraestrutura com o objetivo de integrar o mercado financeiro ao agronegócio. Esta medida trouxe mais transparência e segurança ao mercado, permitindo que o investidor avalie o risco de crédito das operações de maneira mais eficiente.

Em outubro de 2021, foi regulamentada pelo Decreto nº 10.828/21, a Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde), lançada pelo Governo Federal na COP-26. Esta cédula foi criada com o objetivo de financiar a conservação da floresta e a recuperação da vegetação nativa em território nacional, isso porque ela é a promessa de entrega de produtos essenciais para a preservação da biodiversidade, como por exemplo:

- redução de emissão de Gases de Efeito Estufa;
- manutenção ou aumento de estoque de carbono florestal;
- redução do desmatamento e degradação da vegetação nativa;
- conservação da biodiversidade;
- conservação dos recursos hídricos;
- conservação do solo;
- outros benefícios ecossistêmicos.

A CPR Verde surge como uma nova oportunidade para quem preserva a floresta, seja produtor rural, empresas ou governos. Com essa cédula, ele maximiza a sua renda e diminui os custos de aquisição e captação de recursos financeiros, isso porque a CPR Verde permite o acesso a financiamentos ESG que possuem taxas menores ou até mesmo isenção.

Com a adesão ao Programa BMV, o primeiro documento que o proprietário da terra recebe é a CPR Verde registrada na B3, lastreadas pelas UCSs originadas nas suas áreas rurais. E com essa cédula, ele consegue acessar alguns benefícios:

- Acesso a operações financeiras, utilizando o título como lastro;
- Acesso a novas modalidades de financiamento – finanças verdes ou financiamento ESG;
- Utilizar como garantia de ações sustentáveis;
- Acesso a nova receita pela preservação ambiental – quando comercializadas.

Além dos benefícios de acesso a recursos financeiros a um menor custo, a CPR Verde gerada a partir do Programa BMV pode gerar uma nova receita para o proprietário das áreas de floresta, isso porque ela pode ser comercializada. Empresas e investidores podem adquirir essa CPR para compensar a sua pegada ambiental, seja porque são obrigados por lei ou porque desejam adquirir voluntariamente.

Atualmente um dos maiores desafios para que a CPR Verde faça parte, de forma mais significativa, no mercado financeiro, é a dificuldade de se medir e quantificar o que será usado de lastro para esta cédula. E é nesse ponto que a CPR gerada pelo Programa BMV se diferencia das demais, ao usar a UCS como lastro, é garantida a credibilidade e transparência de todo o processo que é realizado a partir de uma metodologia internacionalmente reconhecida.

Merecem destaque, também, as oportunidades que o instrumento CPR Verde com lastro em UCS traz para o mercado de forma geral:

- Acesso à instrumentos ESG: Instrumento regulado que permite detentor do ativo acesso à investidores e crédito ou títulos com metas associadas a critérios ESG.
- Atendimento de compromissos ambientais e sociais:
 - Formato seguro de definição e acompanhamento de metas de sustentabilidade;

- Atendimento de compromissos de sustentabilidade;
- Engajamento em prática de sustentabilidade com impactos ESG positivos e verificáveis;
- Incorporação da prática à estratégia de negócios e engajamento de *stakeholders*;
- Acesso a operações financeiras estruturadas com condições diferenciadas pela prática de sustentabilidade atrelada;
- Diferencial competitivo, engajamento e compensação de impacto de sua cadeia de valor.
- Ativo Financeiro: Ativo financeiro, digital e ambiental com lastro em conservação florestal, permitindo o uso como patrimônio, garantia e atingimento de compromissos empresariais.
- Atendimento à NDC²⁵ brasileira:
 - Redução de desmatamento;
 - Incentivo à preservação.

1.4.4 Etapas, Atores do Processo e Documentos

Para facilitar o entendimento do Programa, todas as etapas, entidades envolvidas e produtos entregues são apresentados a seguir.

²⁵ Contribuição Nacionalmente Determinada (Nationally Determined Contribution – NDC). A contribuição nacionalmente determinada do Brasil baseia-se no respeito aos princípios fundamentais e dispositivos da UNFCCC e de seu Acordo de Paris, em particular o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades. Por meio desta comunicação, o Brasil confirma o compromisso apresentado em sua NDC revisada, submetida ao Secretariado da UNFCCC em 9 de dezembro de 2020, de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de referência de 2005, em 2025. Adicionalmente, o país assume o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 50% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

Quadro 6 - Etapas de estruturação

	ETAPAS DO PROJETO	ENTIDADES	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS
1	Concepção do Modelo de Desenvolvimento	IMEI Consultoria/Parceiros	Plano de Adequação Ambiental e Produtivo (Grupo – Núcleos) / Documentos de Concepção Inicial dos Projetos Individuais
2	Adesão Proprietários de Áreas	CODEMAR	Contrato BMTCA
3	Inventário e Demarcação das Áreas	IMEI Consultoria/Parceiros	Relatório de Inventário
4	Conversão Em UCS BMV (Registro em Cartório, Validação e Verificação)	BMTCA / Parceiros Técnicos / Validadora Eleita	Documento de Compêndio do Projeto (DCP) / Relatório de Validação / Relatório de Verificação
5	Registro e Custódia	Blockchain	Contrato / Número Serial de Registro
6	Transação - Pagamento-Entrega	BMTCA	Pagamento - Entrega
7	Distribuição dos Recursos	BMTCA	Relatório e Extrato da Conta

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2023.

Quadro 7 - Etapas do registro

	ETAPAS DOS REGISTROS	ENTIDADES	DOCUMENTOS
1	Concepção do Projeto	IMEI Consultoria / Parceiros	DCP E ANEXOS
2	Reunião Inicial	Autoridades Públicas Apresentação do Projeto Vontade da Comunidade	Certidão de Relato do Cartório e/ou Lei de Reconhecimento
3	Inventário de Manutenção e Estoques das Áreas - Monitoramento	IMEI Consultoria / Parceiros	Relatório de Inventário e Monitoramento
4	Validação da Sustentabilidade	Validadora Eleita	Relatório de Validação
5	Verificação	Verificadora Eleita	Relatório de Verificação
6	Certificação de Processos	Certificadora Eleita	Relatório de Certificação
7	Registro	BMTCA	DCP, Título da Área, Contrato BMTCA, Imagem Georreferenciada, Atestado de Conformidade Ambiental, Registro Público de UCS BMV, Relatório de Validação, Relatório de Verificação e Monitoramento
8	Monitoramento de Implantação	IMEI / CODEMAR	Relatório de Implantação
9	Certificação do Projeto	Certificadora Eleita	Certificado de Verificação

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2023.

Quadro 8 - Etapas da transação

	ETAPAS DA TRANSAÇÃO	ENTIDADES	DOCUMENTOS
1	NDA - BMV	BMTCA	NDA
2	Envio do PIN	BMTCA	PIN
3	Definição de Termos e Condições	BMTCA	TERMSHEET
4	Formalização da Intenção de Compra - Comprador	Comprador - BMTCA	Termo de Intenção de Compra
5	Ajuste das Condições CONTRATO	Jurídico	CPR Verde
6	Comunicação de Conformidade de Aceitação	BMTCA	Memorando
7	Termo de Pagamento Entrega	BMTCA	Contrato Banco
8	Transferência Financeira	Comprador - BMTCA	Extrato
9	Transferência dos Títulos	BMTCA	Extrato

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

Quadro 9 - Etapas da transação - Plataformas

	ETAPAS DA TRANSAÇÃO	ENTIDADES	DOCUMENTOS
1	Acesso a plataforma	BMTCA	NDA
2	Pagamento	Banco	Extrato
3	Transferência de Titularidade	BMTCA/B3	Extrato

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

Quadro 10 - Etapas do monitoramento

	MONITORAMENTO DA OPERAÇÃO	ENTIDADES	DOCUMENTOS
1	Monitoramento e Acompanhamento do Compromisso da Destinação e Aplicação dos Recursos	IMEI Consultoria / CODEMAR	Relatório de Monitoramento de Ações
2	Monitoramento da Conformidade Ambiental	Parceiros Técnicos	Relatório de Monitoramento de Ações
3	Monitoramento e Acompanhamento dos Resultados de desempenho das UCS _{ASE}	IMEI Consultoria / Verificadora Eleita	Relatório de Monitoramento de Ações
4	Monitoramento e Acompanhamento dos Processos conforme Registro	Certificadora Eleita	Relatório de Monitoramento de Processos
5	Registro dos Relatórios de Monitoramento, Verificação e Avaliação dos Scores dos UCS _{ASE}	BMTCA	Recibo de Registro
6	Comunicação dos Resultados	BMTCA	Site

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

Quadro 11 - Apresentação dos atores e suas atribuições

	INSTITUIÇÃO	ATRIBUIÇÃO
1	IMEI Consultoria Gestora dos Processos	Desenvolve soluções Cria Produtos Proprietária Intelectual do Standard BMV Desenvolve metodologias Produtora de UCS
2	Parceiros de Operação terceiros (Gestor de Núcleo, Consultorias, laboratórios, advogados, engenheiros de campo e de produção, projetistas, economistas, equipe técnica)	Capta áreas Caracteriza áreas Inventaria o ativo ambiental Elabora o Documento de Compêndio do Projeto (DCP) do Núcleo Custodia os ativos Opera o Programa BMV
3	CODEMAR	Disponibilizam as áreas Disponibilizam os documentos Autorizam a comercialização dos créditos Próprios Planejam uso das áreas Implementam as ações
5	Validadora Eleita	Verifica o inventário e o plano de atividade produtivas da área Emite a Validação do Documento de Compêndio do Projeto
6	Certificadora Eleita	Emite o Relatório de Verificação Certifica os Processos
7	Plataforma Blockchain	Registro Rastreabilidade
8	B3	Plataforma de registro regulada
9	BMTC - Operadora pública e privada dos produtos e soluções desenvolvidos pela IMEI; Plataformas de distribuição (Tesouro Verde e Mundi)	Pagamento - Entrega Transferência Financeira

Fonte: IMEI Consultoria Ambiental, 2022.

1.5 Selo de Sustentabilidade Tesouro Verde

A comunidade mundial vem, ao longo das últimas décadas, alterando seu perfil de consumo, pressionada por alterações significativas no ambiente em que vive. Catástrofes ambientais, mudanças climáticas, fome, desigualdade social são realidades que hoje vem exigindo das pessoas, empresas e dos governos

uma postura mais proativa em relação ao meio ambiente, à pobreza e às desigualdades entre países e povos.

Grandes, médias e pequenas corporações têm discutido cada vez mais sobre sustentabilidade e o comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente. A forma de consumo vem se tornando mais consciente e responsável e cobrando posicionamentos de empresas e governos que considerem as variáveis ambientais e sociais como fator determinante nas suas tomadas de decisão.

No entanto, um dos entraves que faz com que o mercado de produtos sustentáveis não tenha disparado ainda é a falta de confiança do consumidor. Muitas vezes há dúvida por parte dos consumidores sobre a reputação e qualidade dos produtos e serviços verdes, além do desconhecimento dos critérios que caracterizariam os produtos como sustentáveis.

Uma maneira de governos e empresas começarem um processo de inovação via sustentabilidade é por meio da busca pela certificação de seus produtos e serviços. Os chamados selos verdes normalmente estabelecem exigências que promovem a diferenciação e a fácil identificação por parte dos consumidores. Em meio a tantas informações e, muitas vezes, desinformações movidas pela maquiagem verde, os selos e atestados são a garantia de que o produto passou por avaliações e está em conformidade com critérios e normas nacionais e internacionais.

Com o objetivo de atender a essa necessidade crescente do mercado e de oferecer uma alternativa viável tanto aos governos, que devem proporcionar saúde e qualidade de vida a sua população, quanto às empresas, que precisam se adequar a realidade que se apresenta para sobreviverem no mercado, o Programa BMV desenvolveu o selo Tesouro Verde que atesta o comprometimento, de empresas, investidores e governos, com a preservação da biodiversidade e com o desenvolvimento das comunidades do núcleo investido.

O Selo de Sustentabilidade Tesouro Verde é direcionado às empresas e investidores dos mais diversos portes e setores que pretendem compensar,

voluntariamente ou por força da lei, a sua pegada ambiental através do investimento em Unidades de Crédito de Sustentabilidade inventariadas e originadas em propriedades com áreas de floresta do Governo, de Instituições Públicas ou até mesmo de proprietários de terras que participam do BMV Standard por meio de políticas públicas.

Investir em UCS a partir da Plataforma Tesouro Verde é reafirmar o compromisso com a preservação da biodiversidade e com o desenvolvimento da sociedade por meio da manutenção da natureza e da renovação dos serviços ecossistêmicos proporcionados pela riqueza verde. Isso porque os valores arrecadados a partir da venda das Unidades de Crédito de Sustentabilidade permitirão ao governo viabilizar e proporcionar um ambiente saudável para a população, tornando a floresta um ativo gerador de capital e de benefícios sociais.

A Figura 5 apresenta o modelo do Selo Tesouro Verde.

Figura 5 - Selo Tesouro Verde



Fonte: Agtech, 2021.

1.5.1 Processo Operacional da Plataforma Tesouro Verde

A Plataforma Tesouro Verde é um SaaS²⁶ que atende a demanda governamental e viabiliza o papel dos entes públicos de cuidar e preservar um

²⁶ SaaS - significa “*Software as a Service*”, ou *software* como serviço em português. Uma nova forma de vender *softwares* que se torna cada vez mais popular no mercado. Nesse modelo de negócio, o *software* é comercializado como um serviço em vez de um produto. Ou seja: ao invés de comprar a licença do programa e fazer a instalação no seu

ambiente saudável por meio da conservação da natureza. A partir dela, o governo gera uma nova forma de se financiar e expandir, levando para a sociedade benefícios a partir do patrimônio natural.

Para engajar empresas e investidores e estimular a demanda por UCS, governos e órgãos públicos reconhecem o Selo Tesouro Verde como um pré-requisito para acesso a benefícios governamentais, como por exemplo: políticas de recuperação de empresas, refinanciamento público (REFIS), celeridade em processos de licenciamento, pontuação em processo de licitação, entre outras iniciativas.

1.5.2 Vantagens do Selo Tesouro Verde

O selo desenvolvido pelo Brasil Mata Viva tem como objetivo principal diferenciar e qualificar os investidores para os mercados mais exigentes em relação a práticas ESG. As informações presentes no *QR Code* permitem a transparência da UCS e impedem a dupla contagem de ponta-a-ponta, devido as seguintes características:

➤ Rastreabilidade

A rastreabilidade está presente em todos os Selos Tesouro Verde. Através do *QR Code*, qualquer pessoa com sua câmera de celular tem acesso a todas as transações realizadas em *blockchain* daquelas Unidades de Crédito de Sustentabilidade, atualizada em tempo real.

Além de conter todas as informações sobre quantidade, período compensado e a validade daquele selo. Ao acessar a Plataforma Tesouro Verde tem-se informações que comprovam o conjunto de benefícios que o titular do selo proporciona à sociedade:

- Preservação de Florestas Nativas, em m²;

computador, você simplesmente paga para acessar o *software* 100% online diretamente no seu navegador, usando apenas um login e senha.

- Emissão Evitada de Carbono (Carbono Estocado), em tCO₂e;
- Madeira Armazenada, em m³;
- Preservação de Espécie de Fauna por Hectare, em unidades;
- Preservação de Espécie de Flora por Hectare, em unidades;
- Preservação do Fluxo Hidrológico, em Litros por ano;
- Núcleo de origem das Unidades de Créditos de Floresta.

➤ **Acreditação**

Uma certificadora internacional é responsável pela validação e verificação de todo o processo no Núcleo Mumbuca Verde. Na originação das Unidades de Crédito de Sustentabilidade, a certificadora verifica a quantificação de carbono e a aplicação do Standard BMV, e ao final do processo verifica a movimentação, comercialização e aposentadoria das UCS.

Assim, atestando o cuidado com as normas de Governança e *Compliance*, o Selo passa por quatro camadas de validação:

1. Validação por entidade científica;
2. Verificação por certificadora internacional;
3. *Blockchain* – garantia de rastreabilidade, transparência, segurança e confiabilidade das operações;
4. *QR code* – rastreabilidade de origem “*on time*”, acessível a todos.

Além disso, é importante observar que o Selo Tesouro Verde traz diversas vantagens, além da proteção à biodiversidade, em relação a outros investimentos em ESG:

➤ **Transparência**

Os Certificados de UCS têm número único e QR Code para assegurar a sua unicidade e autenticidade. São acessíveis, rastreáveis e verificáveis. O investidor

tem à sua disposição informações das unidades rurais e do Núcleo BMV na qual estão inseridas: localização, área total; área de influência, mapas, entre outras.

➤ **Sustentabilidade**

A UCS é um instrumento que transforma a proteção e preservação ambiental em oportunidade de investimento com retorno de capital investido e rentabilidade atrativa.

➤ **Longevidade**

A UCS garante a existência dos indivíduos, bem como das empresas e instituições, assegurando que a sua base de abastecimento (água e matérias-primas) esteja protegida.

➤ **Responsabilidade Social**

Transforma a imagem da empresa que passa de vetor de problemas, gerando impactos negativos ao meio ambiente, a protagonista das soluções e inovações ambientais.

➤ **Acessibilidade**

Permite que os indivíduos, empresas, instituições e governos colaborem de forma transparente e segura, com ações que promovam a melhoria dos índices de sustentabilidade.

➤ **Credibilidade**

Garante a credibilidade a partir da verificação e validação por instituições de certificação de reconhecida credibilidade internacional.

➤ **Compensação**

O termo compensar é tomado no sentido de equilibrar, restabelecer o equilíbrio da obrigação pelo encontro de débitos entre as partes. O principal efeito da compensação é a extinção da obrigação.

Os países desenvolvidos exigem, do Brasil, a manutenção das suas florestas, dos seus recursos naturais e da aplicação rigorosa de leis trabalhistas e sociais. Porém, não apresentam a contrapartida. Eles devastam (ou já devastaram) as suas florestas e estão acelerando o processo de redução (ou extinção) dos recursos naturais do planeta. Muitos exploram a sua mão-de-obra produtiva, na tentativa de serem mais competitivos no mercado global.

O Selo Tesouro Verde é uma ferramenta que coloca em igualdade a relação comercial entre os produtos brasileiros e os produtos internacionais, permitindo que ocorra um equilíbrio nas relações comerciais que, hoje, são desfavoráveis ao Brasil.

Assim, ao optar pela utilização do Selo Tesouro Verde, instituições públicas e privadas, contabilizam ganhos significativos, conforme a seguir:

- **Gestão pública:**

- Eficiência por garantir à sociedade o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado;
- Expansão da base de arrecadação compatibilizando desenvolvimento econômico com preservação;
- Incorporação do ativo ambiental ao patrimônio, ampliando a liquidez e a capacidade de investimento;
- Introdução de novo instrumento para garantia de contratos, processos licitatórios e parcerias público-privadas.

- **Instituições privadas:**

- Acesso a programas públicos de incentivo;
- Acesso a linhas de empréstimos mais atrativas;
- Acesso a colateral para operações financeiras;
- Melhora da performance da empresa;
- Valorização da marca;
- Valor agregado ao produto.

2 REALIDADE DO NÚCLEO MUMBUCA VERDE

O Programa Mumbuca Verde iniciou-se com o compromisso da Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR) de manter as áreas de floresta preservada com o objetivo de se alinhar aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e contribuir para que o Brasil atinja as metas da Agenda 2030.

Há que se destacar que a adesão ao projeto foi voluntária e de iniciativa da CODEMAR, que firmou contrato de parceria rural (BMV e CODEMAR) para a emissão de CPR Verdes e certificação das áreas para a originação de UCS.

Segue-se então para o planejamento de campo que irá quantificar os serviços ambientais que serão entregues pelo áreas de floresta que compõem o “Lote 1” do Núcleo Mumbuca Verde.

As informações referentes às áreas das propriedades, áreas de floresta e volume de UCS BMV que compõem o Núcleo foram levantadas no momento de construção deste documento. É relevante observar que estas podem sofrer alterações até o momento de sua implantação uma vez que será feito um novo levantamento das áreas que continuarão no processo, novas propriedades podem ser inseridas e outras podem ser retiradas do Programa.

2.1 Participantes do Programa Mumbuca Verde

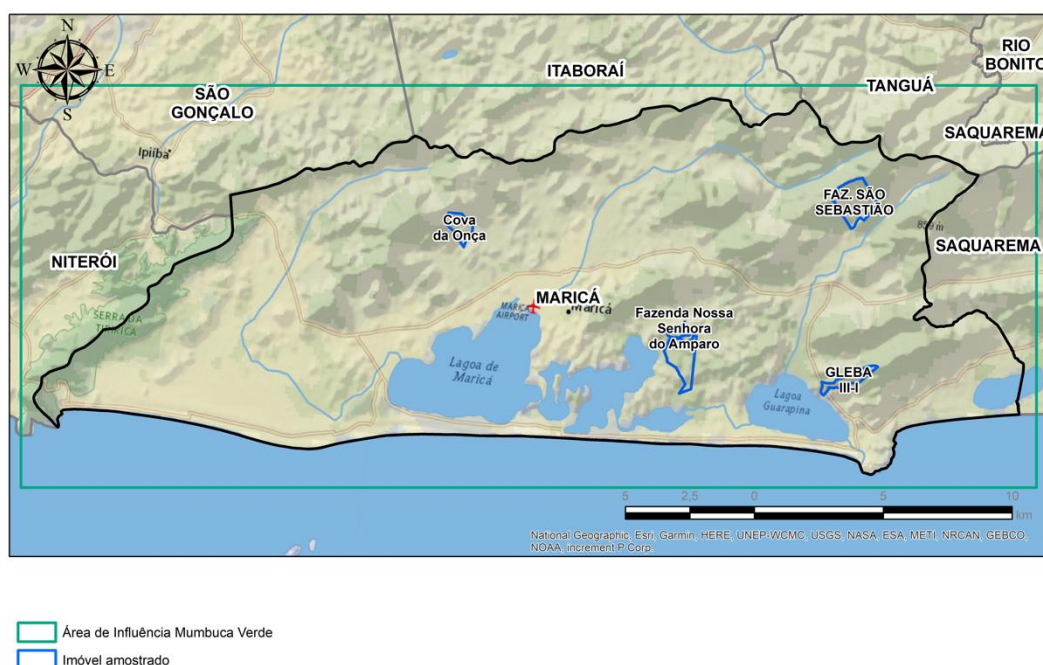
- **Desenvolvedor do Projeto** - IMEI Consultoria Ambiental
- **Proponente de Projeto** – Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR)
- **Núcleo de Projeto** – Núcleo Mumbuca Verde
- **Localização do Projeto** – Município de Maricá (RJ).
- **Responsáveis pelo Núcleo** – Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR)

2.2 Propriedades do Núcleo Mumbuca Verde

O Núcleo Mumbuca Verde – Lote 1 compreende quatro fazendas distribuídas pelo município de Maricá (RJ), pertencentes a CODEMAR. As unidades participantes estão listadas no Apêndice 2.

O Lote 1 abrange uma área total de 534,32 hectares, sendo 348,98 hectares compostos por floresta nativa, com geração inicial de 488.467 UCS. A distribuição das propriedades que compõem o projeto é apresentada na figura abaixo (Figura 6).

Figura 6 - Núcleo Mumbuca Verde - Lote 1



Fonte: BMV Global, 2023.

2.3 Características e Contexto Histórico da Região

2.3.1 Área de Influência do Núcleo

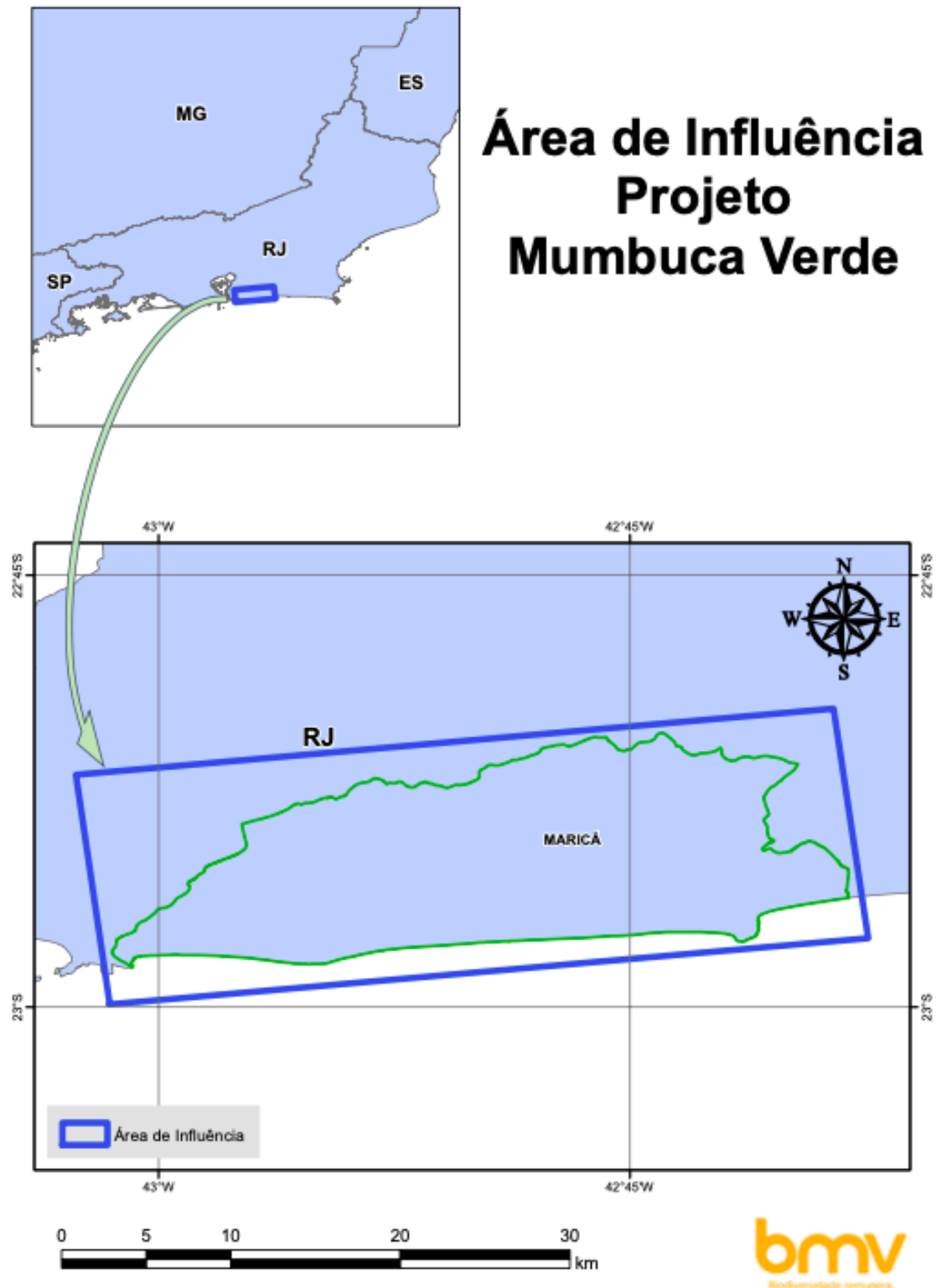
O Núcleo Mumbuca Verde situa-se ao norte do estado do Rio de Janeiro, a leste da capital estadual e a área de influência do projeto (AIP) compreende

61.463,39 hectares e abrange todo município de Maricá. Esse município localiza-se na mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro, uma das regiões mais urbanizadas do país, uma área de 7.535,778 km² composta de 20 municípios: Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, Mesquita, Nova Iguaçu, Queimados, Japeri, Paracambi, Seropédica, Itaguaí, Magé, Guapimirim, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá, Tanguá e Rio Bonito.

Em termos geomorfológicos, Maricá é composta por uma combinação de planícies e serras com pontos modestos de colinas e morros. O solo tem predominância em argilas e granitos ornamentais; contudo a maior riqueza do município é proveniente da sua costa marítima onde ocorre a exploração de petróleo da Bacia de Santos.

Para definições iniciais, o Núcleo Mumbuca Verde encontra-se inserido entre as coordenadas do retângulo envolvente Latitude: 22° 54' 45,903" S e Longitude: 42° 50' 1,653" W (Figura 7).

Figura 7 - Localização geográfica do Núcleo Mumbuca Verde



Fonte: BMV Global, 2023.

O município de Maricá localiza-se majoritariamente sobre a Região Hidrográfica V (RH-V), que compreende a Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara e os Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, uma área de 4.800 km² que abriga a maior parte da população do estado, 10.186.090 habitantes, sendo 42.840 (0,4%) habitantes rurais e 10.143.250 (99,6%) urbanos, segundo o Censo do IBGE (2010). Abaixo disponibiliza-se um mapa da RH-V (Figura 8).

Figura 8 - Mapa da Região Hidrográfica V



Fonte: Comitê de Bacia da Baía de Guanabara, 2021.

A RH-V, por sua vez, é separada em subcomitês de forma a otimizar a gestão dos recursos hídricos, ao todo são 6 subcomitês: o Subcomitê Trecho Oeste, o Subcomitê Trecho Leste, o Subcomitê do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o Subcomitê do Sistema Lagunar da Lagoa Rodrigo de Freitas, o Subcomitê do Sistema Lagunar de Jacarepaguá e o Subcomitê do Sistema Lagunar Maricá-Guarapina.

Com foco no município de Maricá, o Subcomitê a ser analisado é o do Sistema Lagunar Maricá-Guarapina que compreende uma área de 34,87 km², e é constituído por 3 bacias principais: a do rio Vigário, a do rio Ubatiba e a do rio Caranguejo; e 5 lagoas de água salobra. Tal subcomitê envolve apenas o município de Maricá e representa 7,17% da área da RH-V.

A Bacia de Santos é a maior bacia sedimentar offshore do Brasil, em 2021 ultrapassou 70% da produção total nacional, há de se ressaltar que a exploração e os royalties ocorrem sobre o território de diferentes estados e municípios, no caso de Maricá, o campo de exploração relevante é o campo Tupi, segundo a ANP (2022).

2.3.2 Histórico de Ocupação da Área

A região possui, segundo as estimativas do IBGE (2021), cerca de 13.189.574 habitantes, tornando-se a segunda região metropolitana mais populosa do Brasil, ficando atrás somente da região metropolitana de São Paulo. Tais características tem suas razões históricas e culturais, e são responsáveis por causar grande impacto sobre o bioma local, a Mata Atlântica.

A ocupação da região metropolitana do Rio de Janeiro teve início com a chegada ao Brasil dos portugueses liderados por Gaspar de Lemos. Apresenta-se a seguir uma linha cronológica com os acontecimentos mais relevantes da região:

- 1502 - O navegador português Gaspar de Lemos avista a Baía de Guanabara, dando início à exploração da costa brasileira pelos portugueses.
- 1555 -1560 - Há a tomada da Baía de Guanabara por franceses, capitaneados por Nicolas Durand de Villegagnon, os quais estabeleceram uma colônia na ilha de Sergipe, formaram alianças com o povo originário tupiunambá e ergueram o Forte Coligny. Contudo, em 1560, os

portugueses formaram uma aliança com o povo originário rival, retomaram a Baía de Guanabara e destruíram a colônia francesa.

- 1565 - Ocorre o estabelecimento da cidade do Rio de Janeiro por Estácio de Sá, que foi um dos primeiros esforços de colonização europeia na região.
- 1700 - No início do século são descobertas jazidas de ouro nas capitanias de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, o que dá início ao Ciclo do Ouro, onde a principal atividade econômica colonial era a mineração, foram extraídas oficialmente 35 toneladas de ouro. O Ciclo do Ouro vigorou nos primeiros 60 anos do século e transformou a cidade do Rio de Janeiro no principal porto de exportação de tal recurso.
- 1763 - Sobre a determinação do ministro português Marquês de Pombal, ocorre a transferência da capital do Brasil de Salvador para o Rio de Janeiro, que se tornaria a capital colonial até 1889.
- 1800 - É iniciado o Ciclo do Café, produto que passa a representar uma das principais fontes econômicas do Brasil no período, é relevante destacar que a exportação era tamanha que chegou a ocupar cerca 62,2% da receita do império. A cafeicultura elevou a cidade do Rio de Janeiro a uma região central devido a alta produção de café, tal ciclo perdurou por mais de 100 anos, encontrando seu apogeu por volta de 1930.
- 1808 - Chegada da Família Real Portuguesa ao Rio de Janeiro, fugindo das invasões napoleônicas em Portugal. Isso ajudou a desenvolver a cidade como capital do Império Português e estimulou o comércio e a indústria local.
- 1813 - É fundada a Vila de Santa Maricá, que posteriormente em 1889 seria elevada à categoria de cidade.
- 1822 - D. Pedro I proclama a independência do Brasil às margens do Rio Ipiranga, em São Paulo, o que levou à consolidação da cidade do Rio de Janeiro como capital do país.

- 1888 - A princesa Isabel assina a Lei Áurea, que aboliu a escravidão no Brasil, o que levou a uma reorganização da economia regional, com a entrada de imigrantes europeus para trabalhar nas lavouras de café do interior.
- 1889 - Proclamação da República no Brasil, que marcou o fim do período imperial e a instauração de um novo sistema político no país. O Rio de Janeiro se tornaria a capital da nova república brasileira.
- 1930 - A Revolução de 1930 levou Getúlio Vargas ao poder, o que resultou em uma política de industrialização e modernização do país. Essas políticas ajudaram a desenvolver o Rio de Janeiro como um importante centro industrial e financeiro do Brasil.
- 1960 - Com a construção de Brasília ocorre a transferência da capital do Rio de Janeiro para Brasília.
- 1961 - Inauguração da Ponte Rio-Niterói, que liga as cidades do Rio de Janeiro e Niterói e é uma importante via de transporte para a região metropolitana do Rio.
- 1978 - Fundação da Universidade Federal Fluminense (UFF) em Niterói, que é uma importante instituição de ensino superior para a região e que tem um campus em Maricá desde 2006.
- 1988 – A Mata Atlântica é reconhecida como um Patrimônio Nacional pela Constituição Federal.
- 1992 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como a Rio-92. Foi realizada no Rio de Janeiro e reuniu líderes mundiais para discutir questões ambientais e de desenvolvimento sustentável.
- 2006 – É sancionada a Lei da Mata Atlântica (1.428/2006) que regulamenta a proteção e o uso da biodiversidade e dos recursos desse bioma.

- 2010 - Inauguração do Porto do Açu, um importante empreendimento na cidade de São João da Barra, que é o maior porto em águas profundas do Brasil e ajuda a impulsionar a economia da região.
- 2013 - Descoberta de reservas de petróleo na bacia de Santos, que incluem áreas próximas a Maricá e ajudaram a impulsionar a economia local.
- 2014 - É criada a Companhia de Desenvolvimento de Maricá – CODEMAR, cujo papel é a execução de projetos que fomentem o desenvolvimento do município, com foco no desenvolvimento socioeconômico sustentável de Maricá e da região Leste Fluminense, em parceria com a Prefeitura Municipal de Maricá e entidades públicas e privadas.
- 2017 - É criado o Fundo Soberano de Maricá, através da Lei Municipal nº 2.785 de 14 de dezembro de 2017, tal fundo tem o objetivo de gerir recursos para o bem-estar das futuras gerações.
- 2020 - Maricá torna-se o primeiro município brasileiro a adotar uma criptomoeda própria, chamada Mumbuca Verde, que é utilizada para distribuição de renda e incentivo ao comércio local.
- 2021 - O estado do Rio de Janeiro enfrentou uma das piores crises hídricas da história, o que levou a restrições no abastecimento de água para a população e para a indústria.
- 2022 - O Fundo Soberano de Maricá acumulou R\$ 1,3 bilhões poupados.

Conforme exposto na linha cronológica, a região do estado do Rio de Janeiro foi palco de diversos eventos e processos ocorridos tanto no período colonial quanto nos períodos atuais.

No século XVI a ocupação inicial da região é realizada pelos portugueses e seus descendentes, os quais utilizaram-se da terra principalmente para o plantio de cana-de-açúcar e outros gêneros agrícolas como tabaco e algodão, utilizando o sistema plantation, em suma, vastas fazendas monocultoras,

utilizando mão de obra escrava. O Brasil foi o maior produtor de açúcar mundial durante o século XVI e XVII, e o principal exportador para o mercado europeu, tal período ficou conhecido como o ciclo do açúcar no Brasil.

Entre o século XVIII e XIX ocorreu o ciclo do ouro no Brasil, o estado do Rio de Janeiro foi uma das principais regiões produtoras de ouro, com minas localizadas em Vassouras e Paraty. O ouro era transportado até a cidade do Rio de Janeiro, que se tornou um importante centro de comércio e escoamento do produto. No entanto, o esgotamento das minas e a concorrência com outras regiões produtoras de ouro levaram ao declínio da atividade mineradora no estado do Rio de Janeiro, no início do século XIX.

Em meados do século XIX, com a queda da demanda do açúcar e algodão brasileiro no mercado europeu um novo produto tomaria a frente da produção agrícola brasileira, o café. Assim inicia-se o ciclo do café, período que durou mais de 100 anos e encontrou seu apogeu por volta de 1930, nessa época a produção de café na região do Rio de Janeiro era tamanha que chegou a representar em 1820, 62,2% da receita do império, durante 50 anos seguintes o Rio de Janeiro viria a representar cerca de 77% da economia do império. Em 1883, pela primeira vez a produção paulista se igualou à fluminense e viria a superá-la nos 3 anos seguintes.

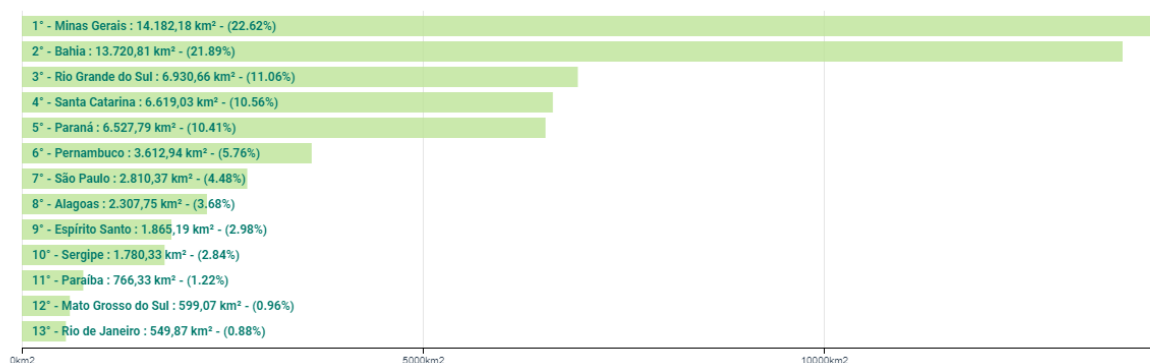
A intensa demanda pelas terras agricultáveis brasileiras durante o período colonial gerou uma pressão ambiental sobre o bioma Mata Atlântica, resultando em vastos desmatamentos na região. Historicamente tal período pode ser identificado como a primeira fronteira agrícola do país, após a ocupação das regiões litorâneas do Brasil a fronteira ficou mais concentrada na região Sul do país, mas ainda sobre o bioma Mata Atlântica. Posteriormente o mesmo movimento seria repetido sobre o bioma Cerrado e Amazônia.

Atualmente o estado do Rio de Janeiro possui os menores níveis de desmatamento da Mata Atlântica, segundo o sistema PRODES do INPE, entre 2001 e 2022 o estado acumulou 549,87 km² de área desmatada, representando 0,88% do total desmatado do bioma no mesmo período. Abaixo estão os gráficos

referentes ao desmatamento acumulado e histórico nos estados onde o bioma está presente (Gráfico 1 e 2).

Gráfico 1 - Desmatamento acumulado do bioma Mata Atlântica - Todos os Estados

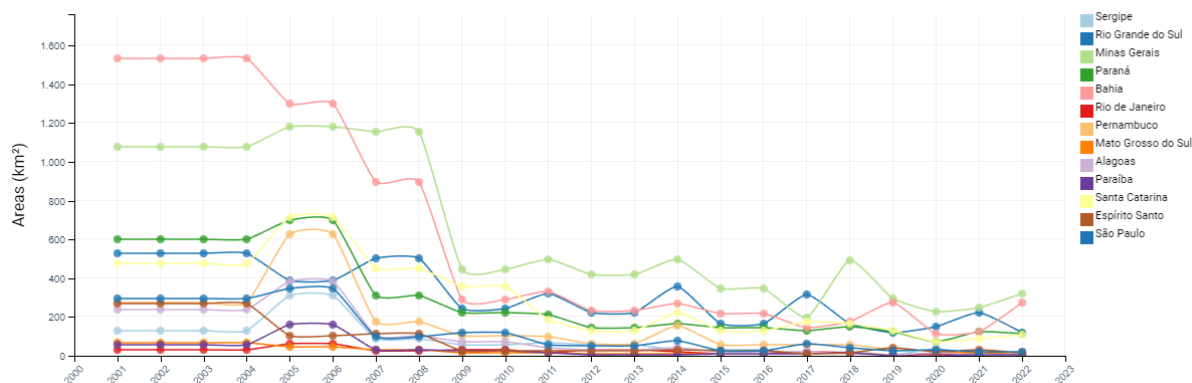
Incrementos de desmatamento acumulado - Mata Atlântica - Estados



Fonte: PRODES/INPE, 2023.

Gráfico 2 - Série histórica de desmatamento da Mata Atlântica por Estado - 2001 a 2022

Incrementos de desmatamento - Mata Atlântica - Estados

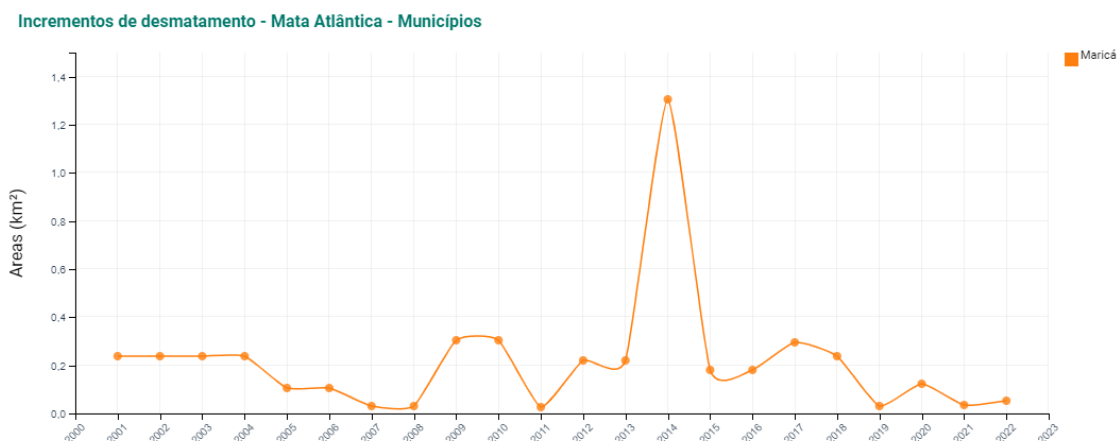


Fonte: PRODES/INPE, 2023.

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica e dados do sistema PRODES, dos 3.429 municípios que compõem a Mata Atlântica entre 2001 e 2022, o município de Maricá ocupa a posição 1.569º de desmatamento acumulado com 4,73 km² desmatados representando 0,01% do território total da

Mata Atlântica. Abaixo disponibiliza-se um gráfico com a série histórica do desmatamento na região (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Histórico de desmatamento do município de Maricá - 2001 a 2022



Fonte: PRODES/INPE, 2023.

Há no gráfico um pico de desmatamento no ano de 2014, tal evento pode estar relacionado à construção de estruturas portuárias e de escoamento de produção, uma vez que é encontrada documentação do início das construções e operações das mesmas nesse ano.

Apesar disso, a região apresenta um padrão de ocupação estabilizado, sem muitos movimentos migratórios de estabelecimento, característica de regiões que foram colonizadas e estruturadas historicamente, contudo cabe ressaltar que há conflito de terras e interesses na região apesar de serem em menor escala.

2.3.2.1 Demografia e Populações Tradicionais

Representando 0,51% do território brasileiro, com 43.750,425 km², o Rio de Janeiro é o terceiro menor estado do Brasil. Apesar disso, a população

fluminense é estimada em 17.463.349 habitantes (IBGE 2021) posicionando o estado em 3º lugar no ranking populacional abrigando 8,4% da população brasileira, e em 1º lugar em relação a densidade demográfica, com cerca de 399, 16 hab/km².

Segundo o IBGE, em 2017 a expectativa de vida do estado era de 76,5 anos e a mortalidade infantil era de 12,6 mortes por mil nascimentos. O PIB per capita estadual em 2020 era de R\$43.407,55, todavia a renda média da região é de R\$3.495,00, e a renda média domiciliar per capita é de R\$1.971,00. A taxa de população ocupada formalizada é de 63,7% e a desocupação é de 12,3%. Em 2016, a alfabetização na região era de 97,6%. Segundo o IPEA, o IDH calculado na região em 2017 é de 0,796, em 2010 o IBGE definiu o IDH da região como 0,761, ou seja, é possível observar um desenvolvimento favorável na região.

Tratando das populações tradicionais e povos originários, no estado do Rio de Janeiro, de acordo com os registros históricos portugueses e franceses, havia povos indígenas de predominância tupinambá, pertencentes à família de língua tupi ou tupi-guarani. Registros franceses apontam que na região havia cerca de 30 e 40 aldeias ao entorno da Baía de Guanabara, com populações de 500 a 3.000 indivíduos cada.

Há também outras comunidades tradicionais na região, como comunidades quilombolas, pescadores artesanais, povos e comunidades de terreiro e comunidades de matriz africana, entre outros. Todavia deve-se ressaltar a existência de tratamentos diferentes e reconhecimento perante essas comunidades, onde algumas possuem terras definidas e instituições de apoio e gestão, outras carecem de reconhecimento e direitos.

No Rio de Janeiro existem, atualmente, 3 terras indígenas regulamentadas e 1 em processo de regulamentação, ao todo são 4.789 hectares, que representam 0,1% do território do estado, há também 40 quilombos reconhecidos pela Fundação Palmares e 243 comunidades tradicionais identificadas em processo de certificação.

2.3.2.1.1 Maricá

O município de Maricá tem um território de 361,572 km² e uma população estimada, em 2021, de 167.668 habitantes, culminando em uma densidade demográfica de 463,79 habitantes por km², superior à média estadual. Não há, segundo o IBGE, dados de expectativa de vida locais, sendo assim será considerada a média estadual.

Tratando de rendimentos per capita, o PIB per capita municipal em 2020 era R\$ 216.519,52, o salário médio mensal de trabalhadores formais, em 2020, era de 2,3 salários-mínimos, cerca de R\$ 2.389,70. Tendo em vista que a taxa de população ocupada formalmente na região é cerca de 16,3%, é seguro afirmar que muitos habitantes vivem com muito menos, tal constatação toma como base o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo em 2010, realizado pelo IBGE, onde 33,8% da população encontrava-se nessas condições. Sobre o IDH, segundo o Radar IDHM, em 2017 o valor foi 0,801 e, segundo o IBGE, em 2010 era de 0,765, verifica-se um desenvolvimento favorável e um IDH municipal superior ao estadual em 2017.

Segundo a hierarquia urbana, o município é classificado como uma Metrópole Nacional do tipo 1B integrante ao Arranjo Populacional do Rio de Janeiro, foram inúmeras rotas migratórias identificadas na região, devido ao vasto desenvolvimento urbano e da infraestrutura de transporte.

Das comunidades tradicionais, não foram encontradas terras indígenas demarcadas no município, todavia foram identificadas pelo menos duas aldeias indígenas na região, a Aldeia Mata Verde Bonita e a Aldeia Sítio do Céu. Foram também encontrados registros de populações de pescadores artesanais, tais populações encontram-se em conflito territorial com dois projetos atuais, a construção do porto de Jaconé e a construção de um resort turístico.

2.3.2.2 Estrutura Fundiária e Dinâmica Econômica

Com um PIB estadual de 753,824 bilhões de reais em 2020, o estado do Rio de Janeiro é detentor do 2º maior PIB do país, ficando atrás somente do estado de São Paulo e encontra-se atualmente dividido da seguinte forma (Tabela 1):

Tabela 1 - Divisão do PIB estadual do RJ em setores produtivos

SETOR	R\$ (Mil Reais)	%
Agropecuária	3.694.433	0,49
Indústria	157.479.026	20,89
Serviços - Exclusive Administração, Defesa, Educação, Saúde Públicas e Seguridade Social	357.264.649	47,39
Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social	135.691.594	18,00
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	99.694.009	13,23
PIB TOTAL	753.823.711	100,00

Fonte: IBGE, 2023.

É possível verificar uma predominância no setor produtivo terciário, principalmente no segmento serviços não vinculados à esfera pública (47,39%), seguido pela indústria (20,89%), serviços de administração pública (18%) e por fim a agropecuária (0,49%). Após a adição dos tributos e impostos (13,23%) cabíveis o PIB estadual chega ao seu valor final, R\$753.823.711.000,00.

Tabela 2 - Distribuição e utilização das terras no estado do Rio de Janeiro - 2020

Classe	Área (ha)
1. Floresta	1.311.824,179
1.1. Formação Florestal	1.269.781,148
1.2. Formação Savânica	6,912
1.3. Mangue	10.373,652
1.4. Restinga Arborizada	31.662,467
2. Formação Natural não Florestal	129.326,448
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa	68.151,552
2.3. Apicum	946,274
2.4. Afloramento Rochoso	17.959,190
2.5. Restinga Herbácea/Arbustiva	42.118,816
2.6. Outras Formações não Florestais	150,616
3. Agropecuária	2.591.016,839
3.1. Pastagem	1.847.150,438
3.2. Agricultura	119.067,8212
3.2.1. Lavoura Temporária	119.067,821
3.2.1.1. Soja	296,542
3.2.1.2. Cana	1,749
3.2.1.5. Outras Lavouras Temporárias	118.769,530
3.3. Silvicultura (monocultura)	6.282,054
3.4. Mosaico de Usos	618.516,526
4. Área não Vegetada	241.044,892
4.1. Praia, Duna e Areal	16.613,249
4.2. Área Urbanizada	209.732,028
4.3. Mineração	1.194,711
4.4. Outras Áreas não Vegetadas	13.504,904
5. Corpo D`água	99.770,256

5.1. Rio, Lago e Oceano	97.879,282
5.2. Aquicultura	1.890,974
6. Não observado	144,408

Fonte: MapBiomass, 2023.

Importante ressaltar que uma das principais atividades industriais do estado é a mineração e o processamento de petróleo, este, por sua vez, é explorado offshore, em águas profundas ou ultraprofundas. O estado do Rio de Janeiro é extremamente beneficiado nesse aspecto, afinal abriga as duas maiores bacias produtoras do país, a Bacia de Campos e a Bacia de Santos; sendo assim é o maior produtor de petróleo nacional detendo 82,4% das reservas brasileiras de petróleo, com uma produção de 3,09 milhões de barris por dia, juntamente a isso detém também 68,9% das reservas de gás natural nacional. Tão grande é a produção que, de acordo com o Anuário do Petróleo no Rio, o estado representou, em 2022, 83% da produção de petróleo brasileira, arrecadando R\$ 19 bilhões em royalties e participações transferidas aos beneficiários.

Há também que se levar em consideração a quantidade de terras protegidas na região, sejam elas indígenas ou unidades de conservação. Segundo o Instituto Socioambiental (2021) em 2019, haviam 4 terras indígenas no estado e 1 aguardando demarcação, totalizando 4.789,00 hectares, cerca de 0,1% do território estadual. Em relação as unidades de conservação, há um total de 58 no estado, totalizando 1.290.667 hectares, cerca de 29,53% do território. Ao todo, 29,63% das terras estaduais encontram-se sob alguma forma de proteção federal ou estadual.

2.3.2.2.1 Maricá

De acordo com o IBGE em 2020, o PIB municipal de Maricá era de R\$35.618.326.720,00 e está dividido da conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Divisão do PIB municipal em setores produtivos

SETOR	Valor (R\$)	%
Agropecuária	15.189.740,00	0,04
Indústria	23.696.340.110,00	66,53
Serviços - Exclusive Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social	9.797.487.600,00	27,51
Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social	1.644.082.130,00	4,62
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	465.227.140,00	1,31
PIB TOTAL	35.618.326.720,00	100,00

Fonte: IBGE, 2023.

Conforme exposto, é possível aferir uma escala de relevância dos setores produtivos no município, sendo o setor secundário, a indústria (66,53%) o mais relevante, seguida do setor terciário, serviços não associados à gestão pública (29,51%) e serviços da gestão pública (4,62%) e, por fim, o setor primário, a agropecuária (0,04%). O PIB municipal é altamente dependente da indústria e indica que o setor secundário é o mais relevante em Maricá.

Para além da indústria, Maricá conta com o Fundo Soberano do Município de Maricá (FSMM), um fundo público criado pela prefeitura de Maricá para investir em projetos de desenvolvimento econômico e social da cidade. Instituído em 2017, e atualmente regido pela Lei Municipal nº. 2.902, o FSMM tem como objetivo “atuar, de forma eficaz, como instrumento de política econômica, visando à mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos e a constituição de um fundo de poupança para o Município de Maricá”.

O FSMM em associação com a Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR), utiliza recursos financeiros provenientes de aportes da indústria petrolífera para realizar projetos de desenvolvimento regional. Iniciado com o primeiro aporte financeiro de R\$ 300 milhões, hoje o fundo concentra um total de R\$1.388.868.914,73, e tem projeção de R\$ 2 bilhões para o final de 2024, caso as políticas sejam mantidas.

2.4 Infraestrutura e Contexto Social da Região

2.4.1 Transporte

2.4.1.1 *Transporte Rodoviário*

O sistema de transportes rodoviário do Rio de Janeiro é altamente desenvolvido, diversas vias foram abertas como forma de escoamento da produção, devido ao fato do estado ser um centro produtivo importante para o país. Ainda hoje o estado, detentor do segundo maior PIB nacional, tem um fluxo rodoviário intenso, principalmente na interligação com o estado de São Paulo.

A primeira ligação asfaltada com a cidade de São Paulo, se deu em 1928 durante o governo de Washington Luís com a estrada Rio-São Paulo, tal rodovia possuía 508 km e vigorou até 1951 sendo substituída pela rodovia Presidente Dutra, popularmente conhecida como Via Dutra. Inaugurada em 19 de janeiro de 1951, devido à necessidade de transportes mais seguros e eficazes na região, a rodovia Presidente Dutra reduziu o trecho para 402 km. Ao longo da década de 1960 deu-se início ao processo de duplicação que foi concluído em 1967.

Essa rodovia é tida como de extrema importância para a economia brasileira, chegando a transportar 50% do PIB nacional, tal dinamismo econômico fez florescer uma das regiões mais industrialmente desenvolvidas do país, o Vale do Paraíba.

Em relação ao município de Maricá, a malha rodoviária encontra-se em processo de expansão, conforme exposto no mapa abaixo (Figura 9).

Figura 9 - Mapa rodoviário município de Maricá



Fonte: DNIT, 2023.

O município de Maricá não é perpassado por nenhuma rodovia federal, todavia há duas rodovias estaduais principais na região: a RJ-106 e a RJ-118, representadas pelo tracejamento verde contínuo. Em paralelo novas rodovias estaduais estão se estabelecendo na região: a RJ-114, a RJ-110 e a RJ-102, representadas pelo tracejamento verde pontilhado. No momento todas encontram-se com trechos em construção. A gestão de tais infraestruturas estaduais são de responsabilidade da Secretaria de Estado de Infraestrutura (SEINFRA) do Rio de Janeiro. Já a malha distrital é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura. Devido ao grande número de vias, apresenta-se aqui o link de acesso ao mapa distrital, disponibilizado pelo IBGE (Mapa distrital).

2.4.1.2 Transporte Hidroviário

A região do Rio de Janeiro, devido à localização e desenvolvimento regional no processo de colonização, foi um dos principais portos de exportação na época colonial, sendo assim a região teve um intenso desenvolvimento no transporte hidroviário marítimo, principalmente tratando da movimentação de mercadorias, todavia é proposto a utilização do modal hidroviário para transporte demográfico também, embora ainda não realizado.

Apesar de existirem instalações portuárias ao longo da costa estadual, o foco portuário principal encontra-se na Baía de Guanabara, principalmente nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói.

O município de Maricá não é perpassado por nenhuma hidrovia, contudo devido a localização costeira há um interesse do desenvolvimento de instalações portuárias na região. Atualmente, um porto encontra-se em construção na região: o Porto de Jaconé, também conhecido como Terminal de Ponta Negra. Tal instalação possibilitará um incremento no desenvolvimento da indústria do petróleo e gás natural na região. É previsto um investimento de R\$ 12 bilhões na região, oriundo da iniciativa privada e do governo estadual.

O Porto de Jaconé foi projetado em 2011, mas gerou algumas polêmicas ambientais, principalmente por envolver a região das pedras de Jaconé, descritas por Charles Darwin, todavia, apesar de um extenso processo judicial, o judiciário decidiu a favor do empreendimento e autorizou sua construção em janeiro de 2022.

Figura 10 - Mapa do transporte hidroviário no município de Maricá



Fonte: DNIT, 2023.

Legenda:

1. Porto de Jaconé - Terminal de Ponta Negra
 - a. Terminal de Uso Privado da DTA ENGENHARIA LTDA
 - b. Construção não iniciada.

2.4.1.3 Transporte Ferroviário

O estado do Rio de Janeiro foi o primeiro estado do Brasil a implantar uma linha ferroviária, a Estrada de Ferro Mauá. Inaugurada 1854 e concebida por Irineu Evangelista de Sousa, o Visconde de Mauá, a ferrovia possuía 14,5 km e ligava Porto de Mauá à Fragoso no Rio de Janeiro. Posteriormente, foi inaugurada a Estrada de Ferro D. Pedro II em 1858 com 48,21 km, que ligava a cidade do Rio de Janeiro à Freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Marapicu, a atual Queimados. Em 1877 é realizada a ligação ferroviária entre Rio de Janeiro e São Paulo, tal ferrovia viria a se chamar Estrada de Ferro Central do Brasil após a proclamação da república.

Atualmente há duas linhas ferroviárias ativas no estado do Rio de Janeiro: a MRS Logística, que liga o porto de Itaguaí a São Paulo e Minas Gerais, e a Ferrovia Centro-Atlântica, que faz a ligação do porto de Itaguaí a diversos estados como Minas Gerais, Espírito Santo, Sergipe, Goiás, Bahia e São Paulo. Há também planos de construção de uma nova linha ferroviária na região, que interligará o Rio de Janeiro à grande Vitória (ES), a EF-118.

O município de Maricá não é perpassado por nenhuma ferrovia.

2.4.1.4 Transporte Aéreo

O estado do Rio de Janeiro é atendido por 2 aeroportos principais localizados no município do Rio de Janeiro, o aeroporto internacional do Galeão e o aeroporto Santos Dumont, ambos estão entre os 10 aeroportos mais movimentados do país, parte dessa movimentação é proveniente da ponte aérea Rio-São Paulo.

O município de Maricá possui um aeródromo nacional e um heliponto, conforme exposto no mapa abaixo (Figura 11).

Figura 11 - Mapa de transporte aéreo no município de Maricá



Fonte: DNIT, 2022.

Legenda:

1. Heliponto Nacional – Instituto de Ciências Náuticas
2. Aeródromo Nacional - Maricá

2.4.2 Energia

Antes de apresentar a realidade da oferta de energia no município de Maricá, é importante apresentar o modelo de desenvolvimento da malha elétrica brasileira. Segundo a Eletrobras o desenvolvimento ocorreu da seguinte forma (Figura 12):

Figura 12 - Desenvolvimento da rede elétrica interligada do Brasil de 2000 a 2018



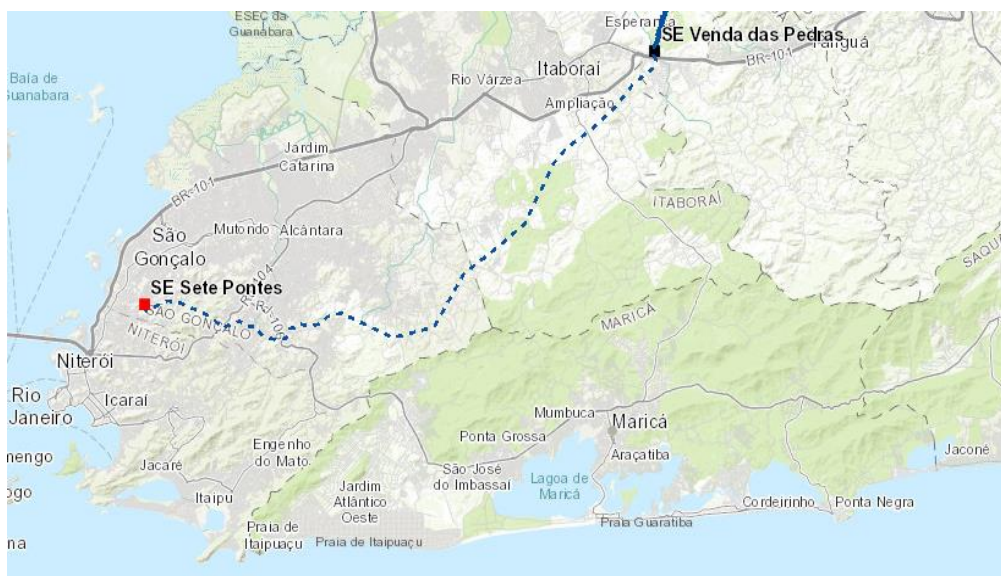
Fonte: Eletrobrás, 2022.

Segundo o Balanço Energético Nacional (2021) realizado pela EPE, o Brasil contava, em 2021, com uma oferta interna de energia (OIE) de 301,5 Mteb (Mega tonelada equivalente de petróleo) e uma oferta interna de energia elétrica de 679,2 TWh. Dessa OIE cerca de 44,7% da produção total é oriunda de fontes renováveis.

A primeira menção de energia elétrica no Brasil vem de 1879 onde a Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II (hoje Central do Brasil), no Rio de Janeiro, recebeu um sistema de iluminação local que utilizava geradores, com base em máquinas a vapor. Já 1883, ao norte do estado do Rio de Janeiro em Campos dos Goytacazes, foi inaugurada por Dom Pedro II a primeira termelétrica da América do Sul, na época sua utilização permitia a iluminação pública com 39 luminárias.

De acordo com os dados da Eletrobrás, é possível aferir que a região sudeste foi uma das primeiras regiões a ser interligada eletricamente, tal fato deve-se ao pujante desenvolvimento econômico regional. Atualmente todo o estado do Rio de Janeiro está conectado ao sistema interligado nacional, foi também o primeiro estado a instalar uma planta de geração nuclear, Angra I, em 1985. O estado do Rio de Janeiro hoje detém a maior tarifa média de energia elétrica da região sudeste, cerca de R\$ 7,02 por kWh.

Figura 13 - Mapa do Sistema Elétrico Interligado na região de Maricá



Fonte: EPE, 2023.

O município de Maricá é atendido pela distribuidora Enel, segundo o Data Portal for *Cities*, em 2015 o município registrou um consumo anual de 2.032 Gigajoules, cerca de 564,44 GWh. Segundo a FIRJAM, em 2017, o município apresentou cerca de 12,77 interrupções de transmissão com mais de 3 minutos de duração.

Há também projetos para o desenvolvimento de uma termelétrica local em Maricá, o projeto foi nomeado como Complexo Power Maricá e foi proposto pelo grupo chinês Gezhouba Group Corporation (CGGC), no momento o projeto encontra-se na fase de elaboração.

2.4.3 Educação

O município de Maricá, segundo o IBGE (2021), possui ao todo 72 instituições de ensino, das quais 42 estão habilitadas para o ensino infantil, 49 para o ensino fundamental, 11 para o ensino médio e 6 para o ensino de jovens

e adultos. Segundo o MEC, há 1 instituição de ensino superior no município, a Faculdade de Ciências Médicas de Maricá (FACMAR).

Não foi identificado uma alta disparidade na infraestrutura de escolas rurais e urbanas na região, contudo há problemas comuns entre as instituições em termos de infraestrutura escolar, como a disponibilidade de laboratórios, bibliotecas e afins, bem como problemas de acesso à água tratada, problema comum no município.

Em relação ao número de matrículas (IBGE, 2021), foram registradas 7.066 matrículas no ensino infantil, 24.960 no ensino fundamental e 7.213 no ensino médio. O município também conta com um contingente de 616 professores capacitados para lecionar o ensino dos anos iniciais (1º ao 5º ano), 721 para os anos finais (6º ao 9º ano) e 367 para o ensino médio.

Acerca das métricas de educação, segundo o INEP (2021), avaliando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o município apresentou dificuldades no alcance de todas as metas estabelecidas em 2019 e 2021. Contudo, cabe ressaltar que houve melhora no índice de aprovação de todas as fases do ensino em questão, conforme demonstrado na Tabela 4 abaixo, com os dados de educação relacionados ao IDEB.

Tabela 4 - Dados de educação Maricá

Ano	Período da Educação	IDEB Projetado	IDEB	Índice de Aprovação
2019	Anos Iniciais (Até 5º F)	5,8	5,4	94%
	Anos Finais (Até 9º F)	5,5	4,8	93%
	Ensino Médio (Até 3º M)	4	3,4	76%
2021	Anos Iniciais (Até 5º F)	6,1	5,6	100%
	Anos Finais (Até 9º F)	5,7	5,4	100%
	Ensino Médio (Até 3º M)	4,2	4	90%

Fonte: INEP, 2021.

2.4.4 Comunicação

Segundo a ANATEL, em dezembro de 2022, consideradas todas as modalidades de tecnologia (2G, 3G, 4G e 5G), o Brasil possuía todos os municípios (5.565) com algum nível de cobertura (>0%). Em termos de população, 92,52% possuem cobertura de alguma dessas tecnologias, e no total existem 8 operadoras ativas para prestar esse serviço. Entretanto em termos de área, o Brasil possui apenas 16,59% do seu território com cobertura, sendo o Distrito Federal o detentor da maior área (83,70%), e o Amazonas da menor (1,05%), o que demonstra grande desigualdade territorial no acesso à comunicação.

A Tabela 5 traz os índices de cobertura por modalidades em termos de: municípios cobertos, moradores cobertos e número de operadoras que fornecem o serviço no Brasil.

Tabela 5 - Índices de cobertura telefônica no Brasil em 2022

Tecnologia	2G	3G	4G	5G
Municípios Cobertos (>0%)	5.562	5.546	5.565	528
Moradores Cobertos	83,81%	85,68%	92,36%	33,55%
Nº de Operadoras	8	8	8	8

Fonte: ANATEL, 2023.

Ao analisar de forma mais detalhada a região de influência do Núcleo Mumbuca Verde, observa-se que o estado de Rio de Janeiro possui 92 municípios com 99,33% dos seus moradores cobertos por algum tipo de tecnologia, sendo o município com o menor índice de cobertura o de Trajano de Moraes. Em relação a área do estado que é coberta com algum tipo de tecnologia, tem-se 73,02%, o que demonstra um nível de cobertura razoável.

A Tabela 6 traz as informações do estado em relação ao tipo de tecnologia, quantidade de municípios cobertos, % de moradores cobertos, área de cobertura e número de operadoras que disponibilizam o serviço.

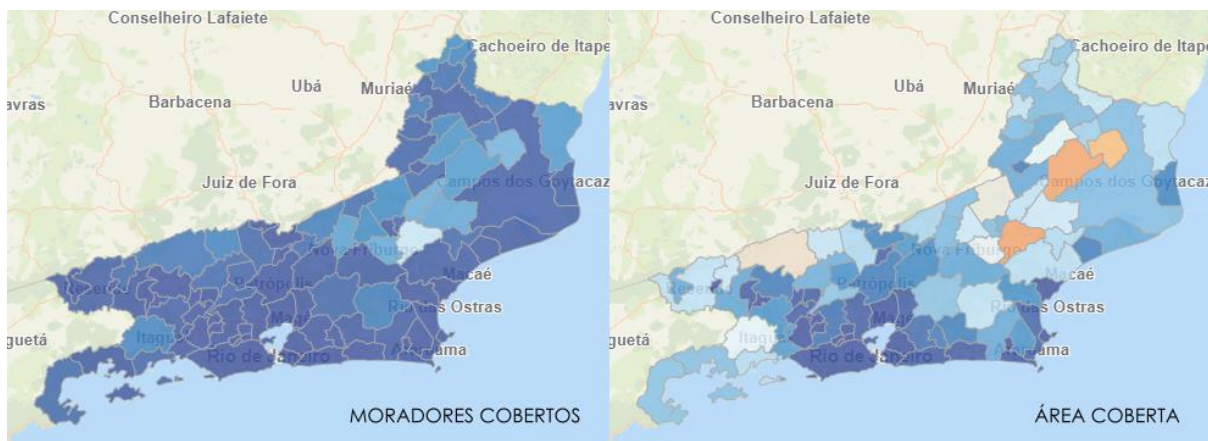
Tabela 6 - Índices de cobertura telefônica no estado do Rio de Janeiro - 2022

Tecnologia	Municípios Cobertos	Moradores Cobertos	Área Coberta	Nº de Operadoras
2G	92	98,65%	57,11%	8
3G	92	98,88%	65,88%	8
4G	92	98,89%	60,96%	8
5G	23	74,29%	9,12%	8

Fonte: ANATEL, 2023.

A Figura 14 apresenta o mapa de cobertura dos moradores do estado do Rio de Janeiro.

Figura 14 - Mapa de cobertura dos moradores do estado do Rio de Janeiro - 2022

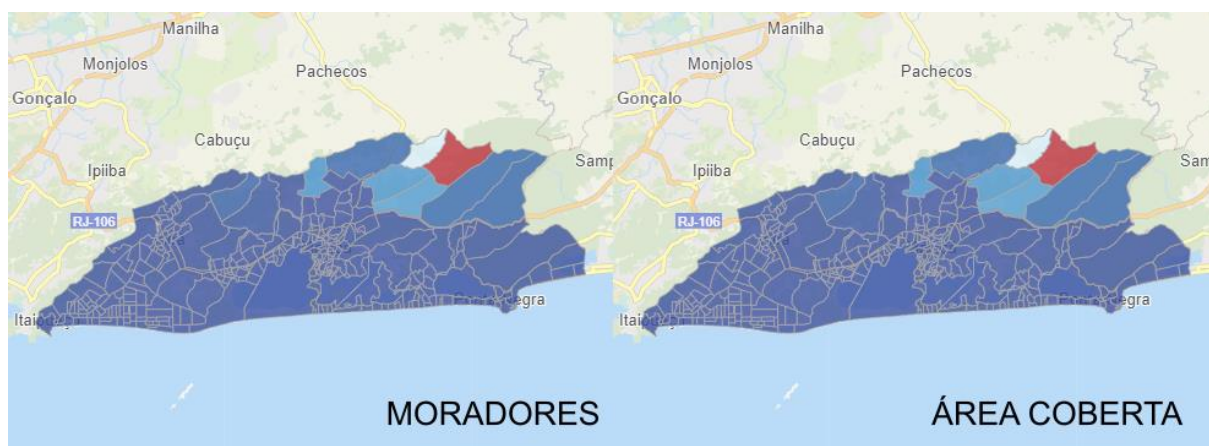


Fonte: ANATEL, 2023.

Legenda: **Vermelho** = 0%, **Branco** ~ 50%, **Azul** = 100%

No município de Maricá, 99,98% dos moradores estão cobertos por algum tipo de tecnologia de conectividade. O percentual de área de coberta no município é de 98,61% demonstrando que não há limitação relevante de acesso entre áreas urbanas e rurais. A Figura 15 apresenta um detalhamento maior da cobertura da área do município.

Figura 15 - Mapas de cobertura (moradores cobertos e área) de Maricá - 2022



Fonte: ANATEL, 2023.

Legenda: **Vermelho** = 0%, **Branco** ~ 50%, **Azul** = 100%

Em relação a conectividade nas escolas, o município possui 76 escolas, sendo 53 urbanas e 23 rurais, todas com conectividade plena. Há que se observar que 59 escolas (77,6%) não possuem laboratório de informática ou estruturas semelhantes, o que indica a existência de um vácuo de ensino na área de tecnologia.

2.4.5 Saúde e Saneamento Básico

A infraestrutura da região e o acesso da população a serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e tratamento de lixo e esgoto refletem diretamente na saúde da comunidade local.

De acordo com o DataSUS (2022) cerca de 273 mil internações reportadas no sistema público de saúde em 2019 tiveram como causa doenças originárias do consumo de água não tratada e/ou contaminada.

Importante ressaltar que o descarte de esgoto e lixo feito de forma inadequada gera impactos significativos na saúde não só para a população local. A falta de estrutura de tratamento de lixo e esgoto resulta na contaminação tanto de corpos d'água como dos lençóis freáticos, contribuindo para a propagação de doenças, através do consumo de água contaminada e não tratada. A não resolução desses desafios pode provocar mais internações, óbitos e redução da expectativa de vida local.

De acordo com o Instituto Água e Saneamento, em 2021, o município de Maricá possuía uma população de 167.668 habitantes, sendo 165.069 (98,45%) residentes de áreas urbanas e 2.599 (1,55%) residentes rurais.

O abastecimento de água, segundo o IBGE, em 2021, apresenta a seguinte configuração: 106.044 (63,25%) habitantes não possuem acesso aos serviços de abastecimento de água, 61.624 (36,75%) possuem acesso. O consumo médio per capita é superior à média nacional, com o preço por m³ de água 23,80% menor comparado a média estadual. Segundo o SNIS (2021), 54,6% da água captada é perdida na rede antes de chegar às casas.

Segundo a ANA (2013), o município possui 53,8% do esgoto manejado de forma correta por meio de sistema centralizados de coleta (1,68%) ou de soluções individuais (52,12%). O restante, 14,9% do esgoto não é tratado e 31,3% não é tratado nem coletado.

Em relação ao tratamento do lixo, o município realiza a coleta de resíduos sólidos de 100% da sua população. Entretanto não há dados sobre a prática ou não de coleta seletiva.

Em 2020, segundo o IBGE, ocorreram 1.737 óbitos no município, as principais causas reportadas são doenças circulatórias (22,16%), doenças infecciosas ou parasitárias (19,45%) e tumores (15,71%); a mortalidade infantil, foi de 8,43 (por mil nascidos vivos).

Atualmente o município conta com 170 estabelecimentos de saúde dispostos da seguinte forma (Tabela 7):

Tabela 7 - Estabelecimentos de Saúde em Maricá

Código	Descrição	Total
2	CENTRO DE SAÚDE/UNIDADE BÁSICA	26
4	POLICLÍNICA	1
5	HOSPITAL GERAL	2
20	PRONTO SOCORRO GERAL	1
22	CONSULTÓRIO ISOLADO	71
36	CLÍNICA/CENTRO DE ESPECIALIDADE	28
39	UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)	19
40	UNIDADE MÓVEL TERRESTRE	1
42	UNIDADE MOVEL DE NIVEL PRÉ-HOSPITALAR NA ÁREA DE URGÊNCIA	4
43	FARMÁCIA	2
50	UNIDADE DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE	2
62	HOSPITAL/DIA - ISOLADO	1
67	LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA LACEN	1
68	CENTRAL DE GESTÃO EM SAÚDE	1
70	CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL	3
73	PRONTO ATENDIMENTO	2
77	SERVICO DE ATENÇÃO DOMICILIAR ISOLADO(HOME CARE)	1
81	CENTRAL DE REGULAÇÃO DO ACESSO	1
83	POLO DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS E AGRAVOS E PROMOÇÃO DA SAÚDE	1
85	CENTRO DE IMUNIZAÇÃO	2
TOTAL		170

Fonte: DataSUS, 2022.

Avaliando a realidade da infraestrutura de saúde e saneamento básico na região, verifica-se que os desafios apresentados impactam em maior grau a

população urbana devido à alta concentração populacional, a população rural, apesar de possuir menos acesso ao sistema de saúde, conta com ambientes mais salubres, com disponibilidade de alimento e água.

2.5 Patrimônio Ambiental e Serviços Ecossistêmicos

As práticas e usos da terra, incluindo plantação de florestas, agricultura, e criação de animais, são importantes para a conservação da biodiversidade e dos biomas²⁷ brasileiros (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Atlântico, Pantanal, Pampa e Marinho), assim como de todos os serviços ecossistêmicos.

Para que a biodiversidade e os demais serviços ecossistêmicos²⁸ presentes nos biomas brasileiros sejam conservados, somente a criação de unidades de conservação não será suficiente. Além disso, a manutenção desse ecossistema²⁹ é vital para a produção de *commodities* do setor rural, isso porque presença desses biomas favorece a capacidade de recuperação frente as pressões externas, como as cheias e secas que vão se tornando cada vez mais corriqueiras.

Em tese, o cultivo de biomas deveria ser realizado por propiciar não somente a manutenção da biodiversidade, mas a melhoria e aumento dos níveis de produtividade, ao serem inseridas em conjunto com outras metodologias sustentáveis de uso da terra. Introduzir, nos sistemas produtivos, características estruturais como bosques de vegetação nativa, corredores e unidades de conservação com suas zonas de amortecimento, gera grandes benefícios

²⁷ Biomas - é uma comunidade biótica que se caracteriza pela uniformidade fisionômica da flora e da fauna que a formam e se influenciam mutuamente.

²⁸ Serviços Ecossistêmicos - são funções e processos dos ecossistemas, relevantes para a preservação, conservação, recuperação, uso sustentável e melhoria do meio ambiente e promoção do bem-estar humano, e que podem ser afetados pela intervenção humana. Entre esses serviços ecossistêmicos, que são classificados em quatro grupos principais (suprimento, suporte, regulatórios e culturais), está o de conservação da biodiversidade.

²⁹ Ecossistema é um conjunto de relações entre as comunidades, que são diferentes populações de indivíduos (incluindo o homem), e seu meio ambiente.

ambientais e financeiros, principalmente, em áreas consideradas como de alto valor para conservação e/ou sensíveis ao uso.

O gerenciamento desses cenários rurais deve viabilizar e melhorar o fornecimento de bens³⁰ e serviços ambientais³¹ e de serviços ecossistêmicos. A sinergia entre a produção desses bens e serviços é evidente, e pode ser promovida e realçada com estratégias de gestão, que incluam além da produção de *commodities*, cuidados específicos para fortalecê-los.

Do ponto de vista da biodiversidade, é preciso manter ainda uma diversidade de espécies dentro e entre grupos funcionais. Ações voltadas para preservar as espécies mais importantes e aquelas já ameaçadas, assim como promover o controle de invasoras são essenciais para viabilizar a manutenção do ecossistema.

É com essa finalidade que o BMV Standard surge como o método de combinar estratégias de ocupação territorial e gerenciamento sustentável da produção, a partir de 11 princípios que devem nortear as ações do Programa, a saber:

- Manter, criar e ampliar os bosques de áreas nativas/naturais de conservação;
- Manter a complexidade estrutural através do cenário rural;
- Criar zonas de amortecimento ao longo de áreas sensíveis ou de alto valor para conservação;
- Manter ou criar corredores e outras áreas de conectividade;
- Manter a heterogeneidade do cenário rural e capturar os diferentes gradientes ambientais;
- Manter a interação entre as espécies-chave e a diversidade funcional;
- Aplicar regimes de intervenção em níveis adequados;
- Manejo de espécies agressivas, superpopulosas ou invasoras;

30 Bens Ambientais são equipamentos, maquinários, materiais, tecnologias, infraestrutura e outros bens industriais e de consumo que tenham impacto na mensuração, prevenção, minimização ou correção de danos aos serviços ecossistêmicos.

31 Serviços ambientais - aqueles relacionados à consultoria, educação, monitoramento e avaliação, prestados por agentes públicos e privados, que tenham impacto na mensuração, prevenção, minimização ou correção de danos aos serviços ecossistêmicos.

- Minimizar as ameaças a processos que sejam específicos dos ecossistemas;
- Manejar a preservação de espécies raras, ameaçadas ou em extinção;
- Manter o equilíbrio entre o número e o nível de serviços ecossistêmicos do cenário rural, e justificar adequadamente as eventuais modificações.

2.5.1 Análise e Planejamento Ambiental do Núcleo

A análise ambiental contém uma descrição do cenário geral, de importância quantitativa e qualitativa, das riquezas naturais contidas no Núcleo Mumbuca Verde. Esse estudo leva em consideração tanto as áreas públicas que compõem o Núcleo quanto as áreas de influência do mesmo, o levantamento abrange todo esse espaço territorial devido a interconexão dessas áreas e da região com outras áreas de interesse e alto valor ambiental.

Essa é a análise padrão inicial, e que servirá como base para contextualização e planejamento de todas as ações de sustentabilidade ambiental do Núcleo, que deverão observar os seguintes controles:

- Controle e Licenciamento, de acordo com as legislações vigentes;
- Programa de Infraestrutura, contemplando uso da água, reúso da água, abastecimento, lixo e esgoto;
- Zoneamento ecológico e econômico;
- Controle do uso e conservação do solo;
- Integração e inovação tecnológica;
- Desenvolvimento socioeconômico e responsabilidade social;
- Alternativas para valorização da cultura e da comunidade local.

2.5.2 Bioma da Região

O município de Maricá está localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, no bioma da Mata Atlântica. Esse bioma está presente em 15% do território brasileiro, perpassa 17 estados, ocupando principalmente a costa nordeste, leste, sudeste e sul do Brasil, e abriga cerca de 72% da população brasileira.

A vegetação é caracterizada de forma geral como uma floresta ombrófila densa de terras baixas, composta por árvores de copa densa de 20 à 25 metros em média, as mesmas desenvolvem-se sobre um solo arenoso e pobre em nutrientes salvo por uma camada de húmus, alta concentração de matéria orgânica em decomposição, similar à floresta amazônica. Essas vegetações também são ocorrentes em locais onde os lençóis freáticos são mais superficiais e tendem a formar lagoas locais.

A Mata Atlântica concentra cerca de 20 mil espécies vegetais (35% das espécies brasileiras), um número superior a biodiversidade de continentes inteiros como América do Norte e Europa. Atualmente apenas 24% do bioma original encontra-se preservado, sendo 12,4% núcleos florestais bem preservados e maduros, realidade que indica a importância da manutenção e recuperação desse bioma para que ele consiga promover os serviços ambientais necessários ao desenvolvimento da sociedade (SOS Mata Atlântica, 2023).

O clima regional predominante é o tropical de savana ou tropical semi-úmido, caracterizado por temperaturas mensais médias superiores à 18°C, e por possuir duas estações bem definidas, um verão quente e úmido, que envolve em sua maioria os meses de outubro à abril, e um inverno seco com temperaturas mais amenas, de abril à outubro.

Para diagnosticar e monitorar a diversidade biológica e sua situação em relação ao equilíbrio da biodiversidade é fundamental que possamos utilizar de espécies como indicadores biológicos, que são organismos cujas características (como presença, abundância e composição) refletem condições ambientais específicas naquele momento do levantamento faunístico (McGeoch, 1998). Por

esse motivo, com base na observação *in loco* realizada pela equipe de campo do BMV, em documentos de Avaliação Ambiental Integrada de empreendimentos da região e em publicações dos órgãos oficiais de planejamento do Estado do Rio de Janeiro e do Ministério do Meio Ambiente, foi descrito de maneira mais detalhada a flora e a fauna da região.

2.5.2.1 Aspectos da Fauna

A fauna da Mata Atlântica possui uma variedade tão grande quanto sua flora, devido a vastidão do bioma e a sua presença em diversos tipos de clima. A biodiversidade vegetal da região propicia a criação de diferentes ambientes e nichos, explorados por inúmeras espécies de animais.

A região fluminense apresenta as características gerais da Mata Atlântica, reproduzindo e confirmando sua importância para a biodiversidade do planeta. Entretanto esse bioma encontra-se ameaçado pelo avanço do desenvolvimento antrópico, principalmente porque abriga cerca de 60% da população brasileira que depende de forma direta e indireta dos serviços ecossistêmicos fornecidos. Sendo assim, a Mata Atlântica trilha uma tênue caminhada de preservação e exploração.

A presença ou ausência de certas espécies, bem como a sua densidade, nos ecossistemas pode trazer muitas informações sobre a qualidade e estado do ambiente. Isto ocorre porque as espécies respondem fielmente aos parâmetros ambientais que garantem a sua sobrevivência, ou seja, o habitat das espécies, ou mais amplamente o hipervolume (conceito de nicho ecológico). Quando o ambiente natural é alterado, como, por exemplo, com a entrada de um poluente, ou pelo desmatamento, o equilíbrio ecológico se altera, fazendo com que haja um novo panorama biológico, vinculado à nova realidade.

A presença de uma substância química tóxica pode fazer com que algumas espécies sensíveis a ela desapareçam, ou se tornem raras. Com a redução na densidade de indivíduos e a redução de espécies do ambiente,

algumas populações resistentes ao estresse, antes com abundâncias controladas pela competição, encontram espaço e recursos para crescer e dominar o ambiente, todavia a dominação ambiental não é um caminho duradouro, pois afeta o ecossistema em suas bases prejudicando diversas espécies que permitem a perpetuação do sistema e seus indivíduos, podendo afetar inclusive o desempenho do dominador no médio e longo prazo. Tais acontecimentos prejudicam o ecossistema local.

- **Estomofauna (insetos).**

Insetos são importantes reguladores de populações de plantas, evitando que uma só espécie botânica venha a colonizar determinado local, também estão presentes na base de muitas cadeias alimentares necessárias para o desenvolvimento de diversas espécies endêmicas. Operam estimulando a diversidade de habitats que, por sua vez, permitem sua própria diversidade. Devido à amplitude das interações inseto-plantas, torna-se complexo descrever graus de importância de preservação de espécies em um bioma específico.

Artrópodes de modo geral destacam-se como indicadores biológicos de perturbação em ambientes terrestres por apresentar respostas rápidas e pela simplicidade da amostragem. Segundo a Fundação Heinrich Böll (2021), em 2020 haviam cerca de 1,3 milhões de espécies de animais, plantas e fungos, dessas 70% são insetos, tornando-os o maior grupo entre as categorias descritas. O Brasil por sua vez possui a maior diversidade de insetos, com 90 mil espécies. Estima-se que o número total de espécies conhecidas estejam entre 500 mil a 1 milhão.

Os ambientes heterogêneos das florestas ombrófilas (serras, restingas e outras características geomorfológicas), bem como a interação biológica dessas regiões reforçam a variabilidade biológica da fauna local. No estado do Rio de Janeiro e nas áreas contíguas a ele, é possível observar uma abundância de insetos, muitas espécies raras, poucos indivíduos por espécie e poucas espécies

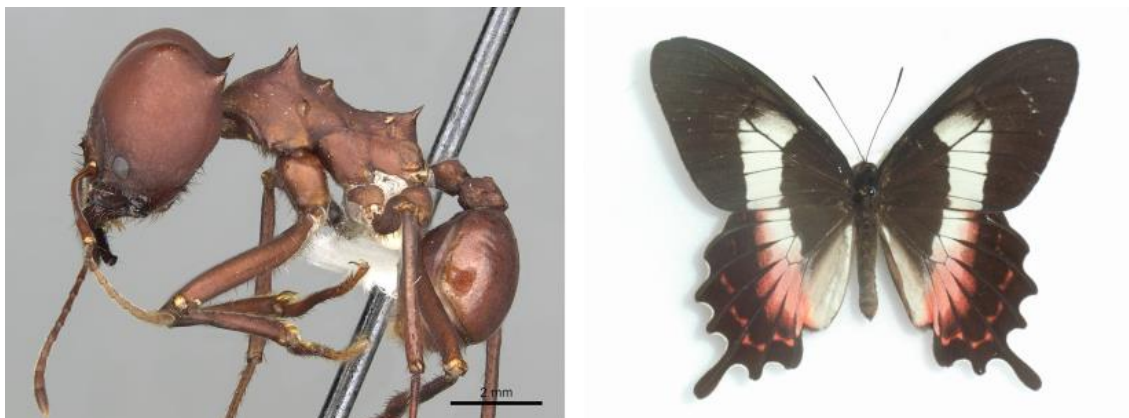
dominantes. Como todo bioma estabelecido, a variabilidade de espécies contrapõe a dominância.

De acordo com Couri (2009), foram identificadas cerca de 3.120 espécies de insetos na Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro. Somente na região de Maricá, segundo o EIA/RIMA realizado pela Ecologus (2014), foram identificadas 666 espécies de insetos pertencentes à 93 famílias, dessas *Diptera* foi a ordem que apresentou maior riqueza, com 192 espécies, seguida da ordem *Hymenoptera* (169), *Coleoptera* (114), *Collembola* (50), *Odonata* (45), *Lepidoptera* (44), *Hemiptera* (39), *Thysanoptera* e *Orthoptera* (4 espécies cada), *Ephemeroptera* (2) e *Isoptera*, *Neuroptera* e *Phasmida* (1 espécie cada).

Foram identificadas pelo menos 6 espécies sob algum nível de ameaça reconhecido nacionalmente: *Parides ascanius* (Borboleta-da-praia), *Atta robusta* (Saúva-preta), *Callibaetis guttatus* (Efêmera), *Parapoynx restingalis* (Mariposa) *Staurophlebia reticulata* (Libélula). Dessas 2 são endêmicas às áreas de restinga presentes em Maricá, a *Atta robusta* e *Parides ascanius* (Figura 16). Para além dessas espécies, há bibliografia de espécies de besouros aquáticos consideradas quase ameaçadas na lista estadual das espécies ameaçadas, *Copelatus* spp e *Desmopachia* spp.

A *Atta robusta*, é pertencente ao gênero *Atta* (*Hymenoptera*: *Formicidae*), são conhecidas popularmente no Brasil como saúvas, são consideradas insetos de grande impacto econômico e ecológico devido a sua atividade de cortar grande quantidade de folhas, flores e frutos. Desempenham um importante papel ecológico na região, através da dispersão de sementes e acumulação de matéria orgânica, auxiliando nos ciclos ecológicos do bioma.

Figura 16 - Exemplo de espécies endêmicas identificadas na restinga em Maricá: *Atta robusta* (Saúva-preta) e *Parides ascanius* (Borboleta-da-praia).



Fonte: Antiwiki, 2012 (esquerda); Wikimedia Commons, 2009 (direita).

Segundo EIA/RIMA do Complexo Turístico-Residencial Fazenda de São Bento da Lagoa (Ecologus, 2014), insetos da classe *Collembola*, popularmente conhecidos como pulgas de jardim, são descritos como importantes bioindicadores da qualidade ambiental da região de Maricá. Os *Collembola* são abundantes e particularmente sensíveis às mudanças ambientais de caráter antrópico, os principais fatores de peso são alterações no pH, na umidade e no conteúdo de matéria orgânica do solo, tais mudanças podem gerar desequilíbrios e favorecer certas espécies.

Outra categoria de insetos relevantes para a região são as abelhas, na restinga, as abelhas são consideradas polinizadoras efetivas de muitas espécies de plantas: abelhas da tribo *Xylocopini* com plantas com *Passiflora alata*; *Euglossina* com algumas subtribos da família *Orchidaceae* e com espécies de *Clusia*; *Centridini* com flores de *Malpighiaceae*, como *Byrsonima sericea*. De acordo com Kevan e Baker (1983, apud Ecologus, 2014) as abelhas podem ser responsáveis por até 80% das polinizações de angiospermas.

Este pequeno descritivo da Entomofauna, representada aqui por duas ordens de insetos bioindicadores – pulgas de jardim e abelhas– demonstram a riqueza da biodiversidade da Mata Atlântica.

➤ Herpetofauna (Répteis e Anfíbios).

Os répteis são amniotas predominantemente terrestres e ectotérmicos que surgiram no final do período Devoniano, há cerca de 350 milhões de anos. Este grupo, diferentemente de seus ancestrais, tornou-se independente do ambiente terrestre por apresentar adaptações de proteção contra a desidratação.

A Mata Atlântica, segundo o relatório A Situação da Mata Atlântica realizado pela WWF (2017), possui aproximadamente 306 espécies de répteis, dessas 94 são endêmicas do bioma. Tal número é bastante expressivo, uma vez que o número de espécies brasileiras identificadas é de cerca 773 espécies, sendo assim pode-se inferir que o bioma abriga, não de forma isolada, cerca de 39,5% de todas as espécies de répteis brasileiras.

Conforme exposto por Monteiro-Filho e Conte (2017), os répteis na Mata Atlântica são divididos basicamente em 3 grandes grupos: *Testudines*, *Archosauria* e *Lepidosauria*. Os *Testudines* são representados pelos quelônios (jabutis, tartarugas e cágados). *Archosauria* é representado pelos crocodilianos (crocodilos, jacarés, aligátors e gavial) e as aves, devido à derivação de ambos os grupos de um ancestral comum, possivelmente o *Archaeopteryx lithographica*. *Lepidosauria*, por sua vez, agrupa os *Squamata* (serpentes, anfisbenas e lagartos) e os *Rhynchocephalia* (tuatara). Os *Rhynchocephalia* são representados atualmente por apenas uma espécie do gênero *Sphenodon*, endêmica da Nova Zelândia, logo não é relevante para este relatório.

Os quelônios são representados por 13 espécies nativas, e duas espécies introduzidas (*Trachemys dorbigni*, originária dos Pampas, e *T. scripta*, de origem norte-americana). O grupo dos *Crocodylia* é representado por duas espécies o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e o jacaré-coroa (*Paleosuchus palpebrosus*), sendo *Caiman yacare* uma espécie introduzida. Por fim o grupo dos squamatas representado por 260 espécies, divididas em lagartos, serpentes e anfisbenas (Monteiro-Filho; Conte, 2017).

Segundo o Estudo do Impacto Ambiental do Terminal de Ponta Negra no município de Maricá (2013), haviam cerca de 16 espécies de répteis presentes na área de execução do projeto, sendo 7 pertencentes à ordem das serpentes e 9 dos lagartos. Das espécies mencionadas, duas famílias se destacam na região, a família *Colubridae*, pertencente a subordem das serpentes, com 6 espécies registradas, e as famílias *Scincidae* e *Teiidae*, pertencentes à subordem dos lagartos, com duas espécies representantes cada (Figura 17).

Figura 17 - Exemplos de espécies da família *Colubridae* (*Oxyrhopus petolarius*) e da família *Teiidae* (Ameiva ameiva)



Fonte: Wikimedia Commons, 2014 (esquerda); Wikimedia Commons, 2010 (direita).

Também foram identificadas no mesmo relatório duas espécies de répteis ameaçadas na região: a *Boa constrictor* (jibóia) e o *Liolaemus lutzae* (lagarto), que também é endêmico da restinga (Figura 18).

Figura 18 - Exemplos de espécies da restinga *Boa constrictor* (ameaçada) e *Liolaemus lutzae* (ameaçada e endêmica).



Fonte: Wikimedia Commons, 2010 (esquerda); Wikimedia Commons, 2017 (direita).

Tratando de anfíbios nome anfíbio deriva do grego “amphi” (=duplo) e “bios” (=vida), ou seja, animais que possuem vida dupla. Em geral, na fase inicial de seu desenvolvimento, vivem em ambientes aquáticos e, na fase adulta, são terrestres. Os anfíbios são tetrápodos ectotérmicos que apresentam tegumento úmido e ausência de escamas no corpo. O ancestral tetrápoda dos anfíbios surgiu há cerca de 400 milhões de anos, no período Siluriano. Os anfíbios atuais diversificaram-se em três linhagens distintas: *Anura* (sapos, rãs e pererecas), *Urodela* (salamandras) e *Gymnophiona* (cecílias) (Figura 19).

Figura 19 - Exemplos de espécies de anuros do bioma Mata Atlântica *Brachycephalus nodoterga* e *Bokermannohyla vulcaniae*



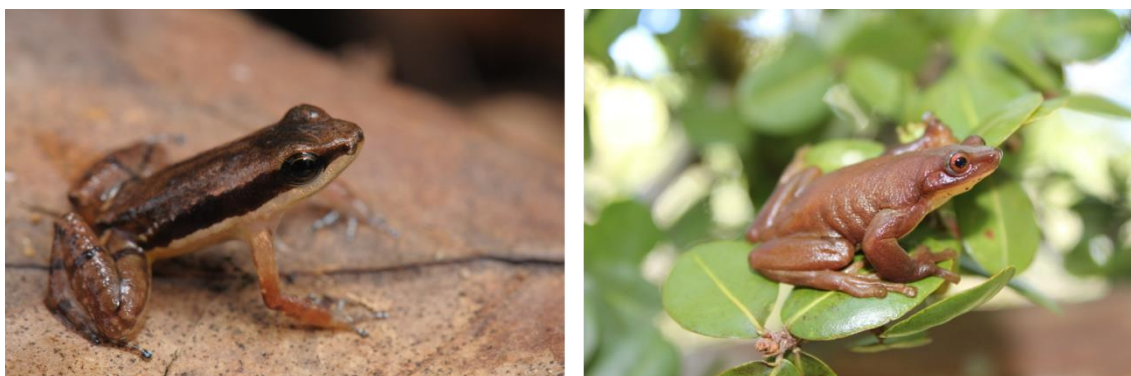
Fonte: Wikimedia Commons, 2020 (esquerda); Wikimedia Commons, 2009 (direita).

Atualmente, segundo Monteiro-Filho e Conte (2017), no mundo são reconhecidas cerca de 7.537 espécies de anfíbios, dessas 6.631 são da ordem Anura, 701 espécies de Caudata e 205 espécies de *Gymnophiona*, no Brasil são reconhecidas 1.080 espécies, sendo 1.039 anuros, 5 caudados e 36 gimnofionos.

A Mata Atlântica é detentora de uma vasta variedade de espécies anfíbias, com 625 espécies a Mata Atlântica detém cerca de 57,87% das espécies brasileiras, dessas 185 são endêmicas da Mata Atlântica. No município de Maricá, de acordo com o EIA/RIMA do Terminal de Ponta Negra realizado pela Arcadis Logos e DTA Engenharia (2013), foram identificadas 53 espécies de anfíbios na região, dessas uma encontra-se sobre ameaça, a *Allobates*

offersioides, e uma é endêmica, a *Xenohyla truncata* (perereca-de-bromélia) (Figura 20).

Figura 20 — À esquerda, a *Allobates offersioides* (sob ameaça), e a direita a *Xenohyla truncata* (endêmica).



Fonte: Wikimedia Commons, 2017 (esquerda); Biodiversity for a Livable Climate, 2020 (direita).

Estas espécies de répteis e anfíbios, encontrados na área de influência do Terminal de Ponta Negra, representam o que pode ser encontrado também na costa do estado do Rio de Janeiro bem como outras regiões da Mata Atlântica.

➤ **Ictiofauna.**

O termo ictiofauna, de acordo com o dicionário, refere-se a o conjunto dos peixes que vivem em um certo ambiente, ou ainda, o conjunto das espécies de peixes que existem em uma determinada região biogeográfica. Atualmente, aproximadamente 34.200 espécies são conhecidas no mundo todo, incluindo espécies marinhas e de água doce, embora a água doce superficial (rios, riachos, lagos, lagoas etc.) represente apenas 0,3 % da água do mundo, cerca de 11.000 espécies de peixes vivem nestes ambientes. De forma generalizada as espécies estão separadas da seguinte forma, 41% das espécies são de água doce, 58% marinhos e 1% movem-se entre água doce e salgada ao longo da vida.

Há, atualmente, cerca de 55.000 espécies de vertebrados descritas, o que representa cerca de 62,18% das espécies registradas. A região neotropical é a região biogeográfica que compreende a: América Central, incluindo a parte sul do México e da península da Baja California, o sul da Flórida, todas as ilhas do Caribe, e a América do Sul, região que apresenta a maior abundância de espécies de peixes de água doce, com cerca de 9.200 espécies descritas.

No Brasil, segundo o ICMBio (2014), existem cerca de 4.507 espécies de peixe, sendo 3.131 de água doce e 1.376 marinhos, e de acordo com a Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014, cerca de 409 espécies estão sobre algum nível de ameaça. Na Mata Atlântica, segundo Monteiro-Filho e Conte (2017), existem 350 espécies de peixes ósseos, dessas 133 são endêmicas.

Conforme o EIA/RIMA realizado pela Arcadis Logos e DTA Engenharia (2013), foram identificados, na área de influência da lagoa de Jacaré, 37 espécies de peixes. As espécies mais destacadas foram: *Diplodus argenteus*, *Thyrsopterus lepidopoides*, *Haemulon aurolineatum*, *Orthopristis ruber* e *Porichthys porosissimus* e *Priacanthus arenatus* (Figura 21). Das espécies encontradas 32 apresentam importância comercial, uma encontra-se em perigo segundo Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção e três ameaçadas de sobre-exploração pela atividade pesqueira (CITES).

Figura 21 - Exemplos de espécies de peixes identificadas na região, a esquerda *Diplodus argenteus* e a direita *Haemulon aurolineatum*



Fonte: Wikimedia Commons, 2016 (esquerda); Wikimedia Commons, 2004 (direita).

No mesmo relatório é reportado que o número de espécies encontrado na região (37) é menor do que o encontrado em outros estudos ambientais em localidades próximas, por exemplo na região costeira de Itaipu em Niterói/RJ,

foram registradas 180 espécies de peixes. Acredita-se que a escassez de espécies se deve a alterações de cunho antrópico, principalmente sobre lagoas e rios da região. Tais alterações podem favorecer algumas espécies em relação a outras, sendo assim o ecossistema pode ficar mais vulnerável a inserção de espécies exóticas ou invasoras. Das 37 espécies identificadas uma é exótica, a tilápia (*Oreochromis sp*) (Figura 22), ela pode ser uma ameaça para outras espécies locais, pois demonstra ser mais resistente a alterações no ambiente.

Figura 22 - Foto de tilápia (*Oreochromis sp*)



Fonte: Wikimedia, 2011.

Manter condições naturais do *habitat* é essencial para a manutenção e conservação de espécies locais. A mata ciliar que acompanha os ambientes aquáticos, por exemplo, tem função muito importante para a manutenção dos peixes e dos corpos d'água. Diariamente, a vegetação marginal fornece grande quantidade de frutos, sementes, folhas e insetos terrestres, que são utilizados como alimento pelos peixes, daí mais uma razão para preservar as matas ciliares (APPs). Além disso, a sombra propiciada pela vegetação mantém baixa a temperatura da água, e seus caules e raízes impedem que as enxurradas levem grandes quantidades de solo para os córregos, evitando o assoreamento dos rios e lagoas.

O assoreamento é especialmente danoso, porque cobre com sedimentos, como areia, argila ou cascalho, o fundo dos ambientes aquáticos. Esta

modificação faz com que pequenos remansos, bancos de folhas e troncos submersos desapareçam e, em consequência, os peixes perdem importantes locais para se alimentar e abrigar. Todavia esse não é o único impacto, o assoreamento provoca também o aumento da superfície do corpo d'água, aumentando também as taxas de evaporação dele, tal fenômeno aumenta não só a temperatura da água como pode vir a provocar queda na oxigenação aquática e secas em certos percursos d'água. O assoreamento pode provocar processos de eutrofização no corpo d'água onde o aumento da concentração de sedimentos provoca uma reprodução descontrolada de algas e plantas, que por sua vez atrapalham na penetração de luz e oxigenação da água, prejudicando o desenvolvimento das espécies locais.

Esta alteração geralmente conduz à extinção local de várias espécies. O aumento da turbidez da água faz com que as espécies adaptadas às águas transparentes e que se orientam visualmente para buscar seu alimento, como a maioria dos Characiformes, tenha dificuldade de encontrá-lo em águas mais turvas. Nestes ambientes, as espécies que utilizam outros meios de procura de alimento, como os bagres com seus barbilhões sensoriais, têm maior vantagem. Se o aumento da turbidez durar muito tempo, as espécies mais sensíveis podem desaparecer do local.

➤ **Aves.**

As aves são vertebradas cobertos por penas, com membros anteriores transformados em asas e membros posteriores usados para a locomoção bípede. Apresentam um sistema respiratório único no reino animal, com a presença de sacos aéreos distribuídos pelo corpo, sendo estes insufláveis e ligados aos pulmões, oco dos ossos e traqueia. Possuem um esqueleto muito leve, com a maioria dos ossos ocos e pneumáticos.

Outra importante característica das aves são as manifestações sonoras. Grande parte das espécies possui uma grande variedade de repertórios vocais, que são utilizados mais intensamente em períodos reprodutivos e como um

verdadeiro tipo de “linguagem” por espécies sociais. O canto territorial é, também, uma importante ferramenta para estudos de ecologia e taxonomia, variando de acordo com a espécie e o ambiente.

No Brasil, ocorrem aproximadamente 1.800 espécies de aves, pertencentes a 95 famílias e 26 ordens. A distribuição das espécies de aves no país é fortemente correlacionada com a distribuição dos seus principais biomas, a saber: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Ambientes Costeiros. O Brasil é detentor de 20% de toda ocorrência avifaunística do Planeta Terra, sendo o terceiro país em número de espécies.

Tratando da avifauna, o Estado do Rio de Janeiro possui um dos maiores inventários do Brasil. Com observações datadas desde 1970, a atividade de observadores de aves e dos ornitólogos de campo tem consolidado o conhecimento da avifauna do estado, destacando-se a descrição de novas espécies. Contudo, as ameaças são inúmeras, como a destruição de *habitats*, a caça, a introdução de invasores predadores ou competidores e doenças exóticas. Em especial no Rio de Janeiro, a perda de *habitat* e fragmentação da Mata Atlântica e dos ecossistemas associados, é a principal causa para a perda das espécies nativas.

A metodologia mais eficiente para a realização de levantamentos de aves são observações diretas, com gravações de vocalizações, captura e coleta de espécimes. Observações diretas são tipicamente realizadas através de caminhadas, utilizando-se binóculos para identificação visual das espécies e gravadores de áudio para registrar e reproduzir seus cantos, com o objetivo de identificar espécies unicamente a partir de suas vocalizações, outra forma bastante utilizada são armadilhas de captura fotográfica. São realizados também levantamentos bibliográficos regionais e observações assistemáticas durante o trajeto e estadia do estudo, de forma a enriquecer os dados coletados.

Além disso, caso ocorra a captura, para cada espécime coletado, amostras de tecido são preservadas com a finalidade de serem utilizadas em estudos genéticos, envolvendo o sequenciamento de DNA. Portanto, a filosofia da coleta científica moderna busca maximizar, para cada espécime sacrificado,

a quantidade de dados a serem disponibilizados à comunidade científica, aumentando, assim, substancialmente o valor científico de cada espécime coletado.

O EIA do Empreendimento Residenciais Fazenda Pilar em Maricá, apresentou em um levantamento primário a ocorrência de 108 espécies de aves, divididas em 36 famílias e representando cerca de 14,10% da diversidade. Em um levantamento secundário, utilizando métodos para além da observação direta, foi levantado um total de 291 espécies na região, número que representa cerca de 38% da avifauna fluminense.

Das 108 espécies registradas, 13 estão listadas na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, que apresenta espécies não necessariamente sobre ameaça de extinção, mas aquelas que necessitam de controle na comercialização, 19 podem ser consideradas como animais de companhia, 8 são consideradas espécies cinegéticas, e 22 são consideradas invasoras ou exóticas. Além disso, 59 são independentes de florestas, 22 são semidependentes, 8 são dependentes e 14 são aquáticas, deste contingente de 108, 80 são de baixa sensibilidade, 21 espécies de média e duas de alta.

Quatro das 108 espécies registradas são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, sendo dois representantes da família *Thraupidae*, *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue) e *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto) (Figura 23), um representante da família *Dendrocolaptidae*, *Dendrocincla turdina* (arapaçu-liso), e um representante da família *Trochilidae*, *Ramphodon naevius* (beija-flor rajado) (Figura 24). A presença do tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*) é de fundamental importância, pois ele e outros frugívoros são importantes dispersoras de sementes das espécies vegetais de restinga.

Figura 23 - Exemplos de espécies endêmicas da Mata Atlântica – tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*) e tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*)



Fonte: ICMBIO, 2015.

Figura 24 - Exemplos de espécies endêmicas da Mata Atlântica – arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*) e beija-flor rajado (*Ramphodon naevius*)



Fonte: ICMBIO, 2015

Apenas uma espécie dentre as 108 registradas encontra-se ameaçada globalmente listada como “NT – quase ameaçada”, sendo que esta mesma espécie, *Ramphodon naevius* (beija-flor-rajado), também aparece na lista estadual de espécies ameaçadas classificada como “PA – provavelmente ameaçada”.

➤ **Mastofauna (Mamíferos)**

Os mamíferos se caracterizam por apresentar o corpo total ou parcialmente coberto por pelos e por possuir glândulas mamárias, que dão nome ao grupo (do latim mamma = mama; e feros = portador). Estas glândulas são responsáveis pela produção de leite, que alimenta os filhotes no início de sua vida.

Entre algumas características únicas deste grupo da fauna, estão: a presença de músculos de expressão facial e músculo de abertura da mandíbula; a maior capacidade de movimentação da coluna vertebral, com realização de movimentos de flexão dorsoventral; presença de tecido adiposo único, chamado de gordura marrom, com função de regulação térmica; e coração dividido em quatro câmaras, contendo dois sistemas de bombas que permitem a completa separação do sangue venoso e do sangue arterial.

Outra característica marcante em relação aos outros vertebrados é o aumento do volume cerebral nos mamíferos, que permite uma capacidade mental bastante elaborada em algumas espécies, como nos primatas em geral, incluindo a espécie humana. Entre os mamíferos há uma variação muito grande de tamanho corporal, tipo de pelagem, coloração, alimentação, tipo de habitat que utilizam e comportamentos.

Os mamíferos são animais adaptados a diversos ambientes existentes no planeta, sendo possível encontrá-los na terra (mamíferos terrestres), na água (mamíferos aquáticos) e no ar (mamíferos voadores – morcegos). A diversidade de formas e tipos de mamíferos inclui, por exemplo, mamíferos capazes de viver em áreas extremamente geladas, como os Pólos Norte e Sul, bem como em diferentes tipos florestais, em montanhas, desertos, rios, mares ou até debaixo da terra. Esses animais são tão diversos que há a possibilidade de encontrar mamíferos desde poucos centímetros e algumas gramas de peso, como o musaranho (encontrado na América do Norte, Europa, norte da África e oeste da Ásia), até o maior ser vivo do planeta, que é a baleia-azul, com mais de 30m de comprimento e cerca de 120 toneladas.

No mundo, estima-se que existam cerca de 5.750 espécies de mamíferos, incluindo o homem. Estima-se que no Brasil ocorrem aproximadamente de 650 a 700 espécies de mamíferos, distribuídas em 12 ordens. Na Mata Atlântica existem cerca de 321 espécies de mamíferos descritos, dessas 89 são endêmicas do bioma (Monteiro-Filho e Conte, 2017). Tendo em vista o ranking de espécies ameaçadas no Brasil, a Mata Atlântica ocupa uma posição desfavorável, das 627 espécies ameaçadas, 380 são da Mata Atlântica e 42 delas são mamíferos.

Considerando as espécies de mamíferos da Mata Atlântica (Figura 25), as ordens *Chiroptera* (morcegos) e *Rodentia* (roedores) apresentam os maiores números de espécies, 120 e 108, respectivamente, combinadas somam 71% dos mamíferos desse bioma. Acerca de endemismos, cerca de dois terços das espécies da ordem Primates (19 espécies) e cerca de metade das espécies da ordem *Rodentia* (55 espécies) são endêmicas, juntas representando 83,1% dos mamíferos endêmicos da Mata Atlântica.

Figura 25 - Exemplos de mamíferos da Mata Atlântica *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira), *Tapirus terrestris* (anta), *Mazama bororo* (Veado-mateiro-pequeno) e *Leontopithecus rosalia* (mico-leão-dourado).



Fonte: Wikimedia Commons, 2019 (esquerda superior); Wikimedia Commons, 2006 (direita superior); Wikimedia Commons, 2011 (esquerda inferior); Wikimedia Commons, 2012 (direita inferior)

Ao todo os mamíferos da Atlântica são divididos nas seguintes categorias:

1. *Didelphimorphia* (marsupias): são 23 espécies, todas da família *Didelphidae*, dessas 4 são endêmicas;
2. *Xenarthra* (tatus, preguiças e tamanduás): são 12 espécies ao todo, 5 espécies da ordem Pilosa e 7 da ordem Cingulata, apenas um é endêmico deste bioma (*Bradypus torquatus*);
3. *Perissodactyla*: inclui somente uma família (*Tapiridae*) com uma única espécie, *Tapirus terrestris* (anta);
4. *Artiodactyla* (ungulados de dedos pares, ex.: porcos, bois, cabras etc.): são 8 espécies desta ordem, divididas em duas famílias

- (*Cervidae* e *Tayassuidae*), sendo uma espécie endêmica (*Mazama bororo*);
5. *Primates* (primatas): são 26 espécies de primatas para a Mata Atlântica, das quais 19 são endêmicas deste bioma, um de seus representantes é o *Leontopithecus rosalia* (mico-leão-dourado) que ocorre nos territórios do Rio de Janeiro e Espírito Santo;
 6. *Carnivora* (carnívoros): são 22 espécies divididas nas seguintes famílias, *Canidae* (Canídeos), *Felidae* (*Panthera*, *Puma* e *Leopardus*), *Procyonidae* (ex.: quatis e guaxinins), *Mustelidae* e *Mephitidae*;
 7. *Chiroptera* (morcegos): é a ordem com o maior número de espécies da Mata Atlântica, ao todo são 120 das quais 9 são endêmicas;
 8. *Lagomorpha*: é conhecida apenas uma espécie no Brasil, *Sylvilagus brasiliensis*, encontrada amplamente no território;
 9. *Rodentia*: são no total 108 espécies, das quais 55 são endêmicas;

Os mamíferos desempenham papéis muito importantes no ambiente em que vivem. Eles são responsáveis pela dispersão de sementes de diversas árvores (ex: primatas frugívoros) e pela predação de outras, (ex: grandes roedores, como cutias e pacas) ajudando ativamente nos processos que influenciam a dinâmica e a manutenção dos ecossistemas em que habitam.

Muitas árvores dependem dos mamíferos para a sua reprodução. Os grandes mamíferos também atuam como reguladores de algumas populações animais pela sua localização no topo da cadeia alimentar, ou seja, são os grandes predadores (ex: onça pintada, jaguatirica e cachorro-do-mato).

No entanto, algumas espécies estão associadas, também, a impactos negativos com o homem, como certas espécies silvestres de mamíferos podem causar danos às lavouras ou até mesmo predação alguns animais domésticos ou de criação. É importante ressaltar que muitas dessas situações são causadas pela alteração intensa do ambiente natural desses animais.

A retirada de cobertura vegetal, a fragmentação de *habitats* e a caça predatória, ameaçam a riqueza e abundância dos mamíferos. Devido a invasão

humana, ou a destruição do ambiente natural algumas espécies podem migrar e se tornar espécies invasoras em outro ecossistema, provocando desequilíbrio e extinção de outras espécies. Muitos mamíferos são também transmissores de doenças, inclusive muitas espécies são utilizadas pela indústria farmacêutica em testes com medicamentos para serem utilizados nos humanos, devido à proximidade biológica, como suínos, ou a complexidade neurológica, como chimpanzés.

Segundo o RIMA realizado pela Masterplan (2015), na região foram registradas 5 espécies de mamíferos terrestres, onde 3 são considerados como de médio/grande porte e 2 são mamíferos de pequeno porte. A espécie com maior número de indivíduos registrados foi o marsupial *Didelphis aurita*, popularmente conhecido como gambá-de-orelha-preta. Já para a mastofauna voadora, foram registradas 3 espécies de morcegos. A espécie com maior número de indivíduos registrados foi *Desmodus rotundus* (Figura 26).

Figura 26 - Exemplos de mamíferos encontrados em Maricá: *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Desmodus rotundus* (morcego vampiro)



Fonte: Wikimedia Commons, 2012 (esquerda); Wikimedia Commons, 2014 (direita).

2.5.2.2 Aspectos da Flora

A Mata Atlântica é um dos 6 biomas terrestres que compõem o território brasileiro, ocupava originalmente 1,3 milhões de km², e perpassa 17 estados do território brasileiro, ocupando principalmente a costa nordeste, leste, sudeste e sul do Brasil, a costa leste do Paraguai e a província de Misiones na Argentina.

Devido a tal amplitude de cobertura, ocorre uma alta variabilidade de ambientes, vegetações e climas que interagem e compõem o ambiente, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2020), a Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste).

Segundo a WWF (2017), a Mata Atlântica conta com aproximadamente 20 mil espécies de árvores e arbustos, das quais 8 mil são endêmicas ao bioma, 1.544 encontram-se sob algum nível de ameaça e 7 foram extintas.

O núcleo Mumbuca Verde encontra-se inserido no bioma Mata Atlântica, no município de Maricá, e segundo o Comitê de Bacia da Baía de Guanabara (2021), a cobertura do solo no município ocorre nas seguintes proporções, 40,4% do solo do município contém cobertura natural florestada, 23,2% é ocupado por atividade antrópica não agropastoril, 20,7% é agropastoril, 9,9% são corpos d'água, 2,8% são cobertura natural não florestada, 2,7% são vegetação de restinga, 0,2% são atividades antrópicas agropastoris não consolidadas, 0,1% são áreas de silvicultura e 0,1% são áreas de mangue.

Segundo o EIA/RIMA realizado pela Ecolugus (2014), as vegetações identificadas em Maricá próximas ao empreendimento são do tipo restinga e encaixam-se nas seguintes categorias: reptante, arbustivo fechado pós-praia, arbustivo, herbáceo inundável, arbustivo aberto não inundado e arbóreo não inundado; para além dessas tipologias, foram identificadas áreas de floresta ombrófila densa de terras baixas e áreas de transição entre restinga e floresta, bem como a tipologia de restinga arbustiva fechada.

Acerca da restinga reptante, essa tipologia de restinga apresenta predominantemente tipos herbáceos e encontra-se em constante processo de colonização da orla marinha, ocupando também os cordões arenosos, contudo as condições ambientais predominantes desfavorecem o acúmulo de matéria orgânica e não há estratificação evidente. Nessa configuração são encontradas

espécies como *Blutaparon portulacoides* (rasteira-do-brejo), *Ipomea pes-caprae* (batatinha-da-praia), *Ipomoea littoralis* (cipó-de-praia), *Sporobolus virginicus* (grama-de-praia) e *Paspalum conspersum* (capim-colônia-do-brejo) (Figura 27).

Figura 27 - Exemplos de vegetação de restinga reptante: *Blutaparon portulacoides* (rasteira-do-brejo) e *Ipomoea littoralis* (cipó-de-praia).



Fonte: Wikimedia Commons, 2008 (esquerda); BioDiversity4All, 2017 (direita).

Nas partes inundáveis dos cordões arenosos, ocorrem as vegetações do tipo herbáceo inundável, tais vegetações ocorrem em manchas nas depressões dos cordões arenosos onde acumulam-se resíduos orgânicos e água, através do escoamento de canais, inundações ou chuvas. Das espécies identificadas na região destacam-se: *Typha domingensis* (bunho), *Blechnum serrulatum* (samambaia-cumarú), *Andropogon selloanus* (capim-do-brejo), *Acrostichum aureum* (samambaia-do-mangue), *Cyperus surinamensis* (tiririca, três-quinas) e *Cladium jamaicensis* (capim-navalha).

Tratando da restinga tipo arbustivo, como fator de identificação tem-se a predominância de arbustos, tanto na continuidade, como na densidade, e apresenta-se na forma de manchas contínuas e extremamente densas. O porte da vegetação varia entre 2 e 5 metros de altura, todavia foi identificada uma tendência de aumento na medida em que se afasta da praia, e é comum a presença de indivíduos arbóreos ao centro das formações arbustivas. Nessas formações são identificadas as seguintes espécies: *Ocotea notata* (canelinha),

Tapirira guianensis (pau-pombo), *Sideroxylon obtusifolium* (quixaba, cega-olho), *Allagoptera arrenaria* (guriri), *Psidium cattleianum* (araçá), *Guapira opposita* (maria-mole), *Clusia fluminensis* (abaneiro), *C. lanceolata* (abaneiro), *Byrsonima sericea* (murici-da-praia), *Garcinia brasiliensis* (bacupari), *Bactris setosa* (tucum, marajá), *Pilocereus arrabidaei* (mandacaru), *Chloroleucon tortum* (tataré) e *Myrciaria* sp. (camboinha) (Figura 28).

Figura 28 - Exemplos de vegetação de restinga arbustiva: *Guapira opposita* (maria-mole) e frutos de *Garcinia brasiliensis* (bacupari)



Fonte: Wikipedia, 2009 (esquerda); Wikipedia, 2016 (direita)

Na vegetação do tipo arbustivo, há a vegetação arbustiva de caráter não inundável que tem como principais características o predomínio de moitas de diferentes portes, formas e constituições. O tipo vegetal predominante é arbustivo, intercaladas por áreas com substrato arenoso exposto ou com vegetação herbácea esparsa, normalmente ocorre sobre solos bem drenados. Algumas moitas apresentam dominância de indivíduos de porte arbóreo, enquanto outras são constituídas por arbustos. Nessa formação há uma grande variabilidade de espécies como: *Erythroxylum ovalifolium* (arco-de-pipa), *Byrsonima sericea* (murici-da-praia), *Couepia ovalifolia* (oiti-da-restinga), *Garcinia brasiliensis* (bacupari), *Eugenia neonitida* (pitanga-amarela), *Eugenia* spp., *Andira legalis* (angelim), *Allagoptera arrenaria* (guriri), *Capparis flexuosa* (juramento), *Ouratea cuspidata* (vassoura-de-bruxa), *Clusia* spp., *Schinus terebinthifolius* (aroeirinha), *Coccoloba alnifolia* (folha-de-bolo), *Myrciaria* sp. (camboinha) e *Maytenus obtusifolia* (papagaio). Há também a ocorrência de

Bromeliáceas, *Orquidáceas* e *Cactacéas* nessa tipologia, destacando-se: *Neoregelia cruenta* (gravatá), *Vriesea neoglutinosa* (caraguatá), *Aechmea nudicaulis* (gravatá-listrado), *Epidendrum denticulatum* (orquídea-da-praia), *Cereus fernambucensis* (cardeiro) e *Pilocereus arrabidaei* (mandacaru).

Sobre os tipos arbóreos na região, há a tipologia arbóreo não inundado sua principal característica é a presença predominante de tipos arbóreos, com estrato arbustivo definido com ou sem formação de sub-bosque, ocorre normalmente, em ambientes com substratos arenosos e bem drenados. Apresenta porte baixo, com árvores variando entre 3 e 10 metros, e indivíduos emergentes podendo alcançar cerca de 15 metros. Das espécies arbóreas identificadas no estudo, destacam-se: *Garcinia brasiliensis* (bacupari), *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Clusia fluminensis* e *C. criuva* (abaneiro), *Ormosia arborea* (olho-de-cabra), *Aspidosperma parvifolium* (perobinha), *Chloroleucon tortum* (vinhático-de-espinho), *Andira legalis* (angelim), *Pouteria spp.* (abiu), *Manilkara subsericea* (maçarandubinha), *Cupania emarginata* (camboatá) e *Myrcia racemosa* (Figura 29).

Figura 29 - Exemplos de vegetação de restinga arbórea não inundável: *Clusia fluminensis* (abaneiro) e *Tapirira guianensis* (pau-pombo)



Fonte: Wikimedia Commons, 2004 (esquerda); Wikimedia Commons, 2010 (direita).

A vegetação do tipo floresta ombrófila densa de terras baixas, caracteriza-se por uma formação predominantemente arbórea, com formação de dossel contínuo, com altura de 10 metros e indivíduos emergentes alcançando cerca de

15 metros, ocorre principalmente em encostas e nos topos dos pequenos morrotes e morros presentes. É notada também uma alteração no solo, se comparada as regiões de restinga, há uma maior predominância de solos argilosos e camadas mais generosas de serrapilheira. Nesse tipo ocorre o desenvolvimento das seguintes espécies: *Erythroxylum pulchrum* (arco-de-pipa), *Cupania oblongifolia* (camboatá), *Cupania racemosa* (camboatá-de-serra), *Astronium graveolens* (adorno), *Gochnatia polymorpha* (cambará), *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela), *Brosimum guianensis* (mama-cadela), *Myrsine umbellata* e *M. parvifolia* (capororoca). Em regiões de sub-bosque, destacam-se *Trichilia* sp. (catiguá), *Sorocea hilarii* (cega-olho), *Piper* sp. (jaborandi) e *Zollernia glabra* (pau-preto).

Há também regiões de transição entre a vegetação de restinga e floresta ombrófila de terras baixas, a composição florística dessa formação se caracteriza pela mistura de elementos das duas formações.

Conforme mencionado no relatório ECOLOGUS (2014), há pelo menos 26 espécies sob algum nível de ameaça identificadas na região. Dessas, 6 são endêmicas do bioma Atlântico, *Pavonia alnifolia* (gueta), *Pouteria psammophila* (guapeba-da-praia), *Chloroleucon tortum* (tataré), *Neoregelia cruenta* (bromélia-cruenta), *Inga marítima* (ingá da restinga) e *Ditassa maricaensis* (Figura 34).

Figura 30 - Exemplos de espécies vegetais sob algum nível de ameaça na Mata Atlântica: flor de *Chloroleucon tortum* (tataré) e *Neoregelia cruenta* (bromélia-cruenta)



Fonte: Wikimedia Commons, 2014 (esquerda); Wikimedia Commons, 2017 (direita).

É importante observar que os presentes dados podem não abranger a vastidão da biodiversidade local assim como também podem não representar a atual conjuntura, principalmente acerca da degradação ambiental, uma vez que as coletas e observações foram realizadas em pontos específicos e em períodos específicos. Todavia servem o propósito de demonstrar o potencial da biodiversidade que pode ser encontrado na região e no bioma.

3. PROGRAMA MUMBUCA VERDE

É de conhecimento geral que mudanças no estilo de vida e de consumo da população mundial são necessárias para minimizar as perdas experimentadas pelo ecossistema natural responsável pela vida no planeta. Os impactos econômicos e financeiros sobre as mudanças climáticas e os riscos ambientais, sociais e de governança tem ganhado cada vez mais notoriedade.

É nesse cenário e a partir dessa nova demanda que países membros da Nações Unidas assinaram a Agenda 2030, uma declaração internacional em que são propostos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que visam orientar as políticas que devem ser implementadas pelos Estados (Netto e Menengola, 2021). O propósito dos 17 ODS é promover o crescimento econômico sustentável para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas desfrutem de paz e prosperidade em qualquer lugar do mundo.

Necessário se faz destacar que o Brasil, durante a COP 27³², comprometeu-se a se tornar a primeira grande economia “carbono negativa”, meta essa que só será alcançada por meio de algumas iniciativas: contenção do desmatamento; restauração de biomas; conservação dos remanescentes de floresta e; redução do uso de energias fósseis. É nesse sentido que se faz tão importante a recuperação e preservação da Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo.

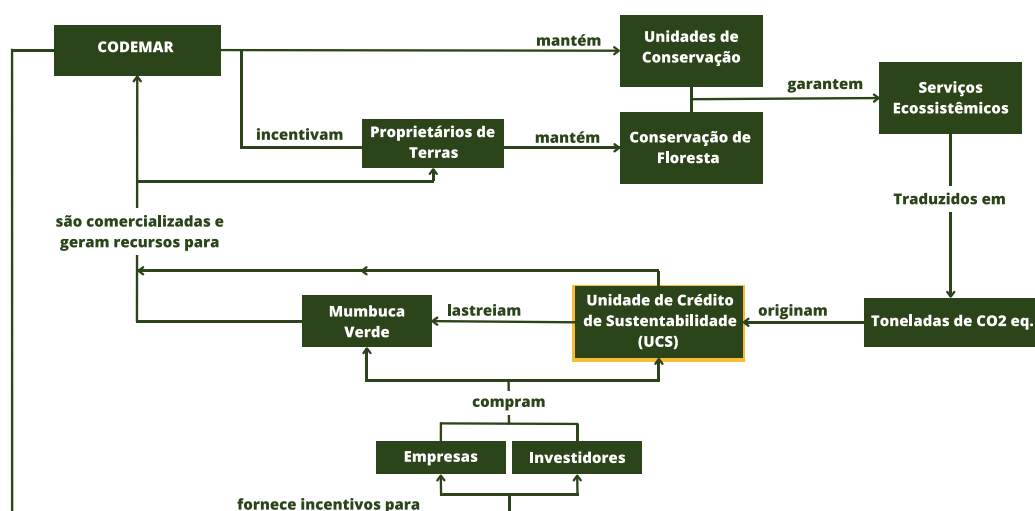
O município de Maricá vem criando e estruturando políticas e desenvolvendo programas e projetos que contribuam para os ODS. São compromissos do governo local, que irão contribuir com o atingimento do propósito dos 17 ODS: i) Proporcionar o alcance da população do município aos benefícios resultantes do atingimento dos ODS; ii) Promover políticas que estejam em sintonia com a estratégia da Agenda 2030; iii) Alinhar os

³² 27ª sessão da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês). A COP acontece todos os anos desde 1995, e a sua edição de 2022 foi realizada na cidade de Sharm El-Sheikh, no Egito. Participaram da COP 27 todos os países que ratificaram a UNFCCC, que somam hoje 198 territórios.

instrumentos de planejamento de Maricá às metas dos ODS; iv) Garantir que o planejamento e orçamento municipal estejam em consonância com as metas dos ODS e; v) Promover a inclusão e o engajamento da sociedade civil no planejamento municipal.

Dentro dessa estratégia de alinhamento aos ODS, o Núcleo Mumbuca Verde implantará o Programa Tesouro Verde que se traduzirá em uma ferramenta de facilitação de adesão do município de Maricá, por meio de suas diretrizes e políticas, à Agenda 2030. Isso porque a Mumbuca Verde passa a ter como lastro a Unidade de Crédito de Sustentabilidade, o que possibilita a comercialização desse ativo no mercado global.

Figura 31 - Mecanismo do Programa Mumbuca Verde



Fonte: BMV Global, 2023.

3.1 Objetivos Gerais e Específicos

3.1.1 Objetivo Geral

Alinhado as demandas e preocupações da sociedade com iniciativas que impactem o mundo de forma positiva e atendam a critérios ESG, o Programa Tesouro Verde tem os ODS como guia e é a partir deles que surge o objetivo

principal do projeto: implementar um novo modelo de desenvolvimento na área de influência do Núcleo Mumbuca Verde, com base na valorização do patrimônio ambiental ecossistêmico, sociocultural e econômico, capaz de melhorar a qualidade de vida, viabilizar as atividades econômicas dinâmicas e inovadoras e o uso sustentável dos recursos naturais.

Esse objetivo se torna viável devido a adesão do município de Maricá ao Programa BMV que permitirá o fluxo de novos recursos financeiros a partir da comercialização da Mumbuca Verde lastreada nas Unidades de Crédito de Sustentabilidade (UCS) originada em seus parques florestais públicos. Toda a remuneração pelos serviços ambientais prestados deverá somar-se aos recursos aportados nos programas, projetos e ações já realizados ou a serem realizados pelo município, propiciando a inserção plena dos mecanismos de desenvolvimento sustentáveis aos atuais mecanismos de desenvolvimento aplicados nas comunidades locais envolvidas.

3.1.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de atingir o objetivo geral do Programa, foram traçados os objetivos específicos com suas respectivas metas, o que facilita o planejamento e monitoramento. Além disso, os objetivos específicos também foram delineados com base nos ODS.

As UCSs serão ferramentas indutoras e facilitadoras para que o município alcance os objetivos estabelecidos na Agenda 2030. O Programa Mumbuca Verde se somará às ações e projetos que já vem sendo realizados em Maricá, contribuindo para o alcance dos ODS compromissados pelo Brasil na Agenda 2030, entre eles: erradicação da pobreza e da fome; promoção de saúde e bem-estar; educação ampla e de qualidade; acesso à moradia adequada; à água potável e energia elétrica; promoção de trabalho decente; enfrentamento a toda forma de discriminação; preservação ambiental e; crescimento econômico.

➤ **Erradicação da pobreza em todas as suas formas:**

- Aumentar o acesso da população a ações de transferência financeira;
- Viabilizar o acesso da população à educação inclusiva;
- Redução da exposição e vulnerabilidade a desastres ambientais;
- Criação e fortalecimento de marcos políticos sólidos com base em estratégias de desenvolvimento mais igualitários e sustentáveis.

➤ **Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável:**

- Propiciar o cultivo de alimentos com qualidade e sem o uso extensivo de agrotóxicos;
- Aumentar a produtividade dos pequenos agricultores através da inserção de tecnologia na produção;
- Implementar práticas agrícolas resilientes e sistemas sustentáveis de produção;
- Facilitar o acesso a financiamentos para infraestrutura rural e pesquisa em serviços agrícolas e desenvolvimento de tecnologia;
- Viabilizar o acesso aos mercados regional, nacional e internacional, possibilitando competitividade.

➤ **Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades**

- Apoiar pesquisas na área de saúde;
- Proporcionar um ambiente tecnológico para o desenvolvimento de medicamentos e vacinas.

- **Assegurar educação inclusiva e equitativa com qualidade, gerando oportunidades de aprendizagem para a comunidade local:**
 - Promover o acesso da população local à inclusão digital;
 - Reduzir a disparidade de gênero na educação;
 - Dar acesso a comunidade local, em especial às populações mais vulneráveis, à formação profissional;
 - Aumentar o acesso dos jovens ao mercado de trabalho, principalmente ao trabalho remoto, a partir do estímulo a novas atividades e profissões mais intensivas em tecnologia.

- **Garantir a disponibilidade da água potável e saneamento para toda a população:**
 - Aumentar a eficiência da companhia de abastecimento de água da região;
 - Viabilizar o acesso a rede de saneamento à população mais vulnerável;
 - Melhorar a qualidade da água através da proteção de matas ciliares e do uso sustentável dos recursos hídricos.

- **Promoção de trabalho decente; enfrentamento a toda forma de discriminação**
 - Adotar estratégias no sistema educacional que integrem os jovens ao novo desenho e exigências do mercado de trabalho;
 - Investir em infraestrutura, tecnologia e inovação para o aumento da produtividade da força de trabalho local;
 - Identificar o potencial e vocação econômica do município, quais recursos disponíveis (capacidades, recursos naturais e tecnológicos) e quais precisam ser desenvolvidos para fazer frente ao potencial e vocação;

- Estruturar ações e políticas que promovam a absorção de mão de obra feminina e de idosos, aproveitando programas existentes na esfera estadual e federal;
- Incentivar, por meio de políticas próprias ou de programas de outras esferas governamentais, micro e pequenas empresas a formalização de trabalhadores e negócios.

➤ **Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis**

- Investir em ações de educação ambiental de crianças, adolescentes e jovens nas escolas públicas e privadas;
- Criar e implementar políticas de incentivos a empresas para investimentos em tecnologias de produção e de produtos menos geradores de resíduos;
- Estruturar ações e programas para sensibilizar a comunidade local sobre a importância de economizar água e energia, da redução da produção de resíduos; do consumo de produtos mais naturais e com menos agrotóxicos.

➤ **Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade**

- Estruturar ações e programas de gestão sustentável de florestas, contribuindo para o controle de desmatamento, recuperar áreas degradadas e aumentar o florestamento e reflorestamento;
- Criar incentivos financeiros para empresas e comunidade local que estimulem práticas e ações de manutenção de áreas de floresta, melhoria de produtividade de áreas abertas para produção e desestímulo a abertura de novas áreas para produção agropecuária;

- Investimento em pesquisa e desenvolvimento, em parcerias com centros de pesquisa, universidades e empresas, para o desenvolvimento de tecnologias de produção de alimentos menos intensivas em novas áreas para produção.

➤ **Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo, e o trabalho decente para todas e todos**

- Implantar políticas e planos que contribuam para a ampliação do PIB do município;
- Criar ações que estimulem a melhoria da eficiência produtiva das empresas locais, com menor dependência de recursos naturais;
- Estimular o surgimento de novas empresas no município que demandem mão de obra local;
- Contribuir para a ampliação do acesso das micro e pequenas empresas a serviços financeiros, seguros e crédito;
- Estimular a oferta de serviços bancários e financeiros para a comunidade local.

3.2 Diretrizes e Eixos Estruturantes

O Programa Mumbuca Verde tem como alvo impactar e ser uma ferramenta para a mudança de estilo de vida e consumo da sociedade através do fortalecimento e criação de ações governamentais. Para isso o Programa tem como guia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e como diretrizes a agenda ambiental, social e de governança (ESG – em inglês), possibilitando assim a geração de externalidades positivas.

O Programa Mumbuca Verde contará com as seguintes diretrizes:

✓ **Ambientais**

- Manutenção da biodiversidade com todos os aspectos a ela inerentes – fauna, flora, clima, temperatura, solo, recursos hídricos e minerais;
- Desmatamento zero nas áreas dos integrantes do núcleo, preservação do bioma e integração como outros projetos com fim similar;
- Monitoramento das atividades de preservação, que será de responsabilidade do BMV Standard e Parceiros, que verificarão sistematicamente as áreas de floresta destinadas no projeto.
- Fortalecimento da economia local e sua dinamização de maneira sustentavelmente programada, possibilitando a população aumento da qualidade de vida, sem gerar uma explosão de crescimento ou atrair comunidades de outras regiões de forma desordenada;
- Estimular a expansão da base econômica do município de Maricá em consonância com a dinâmica da economia verde, baixa emissão de carbono, eficiência no uso de recursos e busca pela inclusão social.

✓ **Sociais**

- O modelo proposto deverá encontrar o equilíbrio entre condições e necessidades homem/meio-ambiente;
- Fomentar a criação de mecanismos e ferramentas que visem melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), através de investimentos em qualificação/educação, infraestrutura básica e saúde, promovidos pela comercialização dos títulos de créditos de sustentabilidade;
- Integração dos programas existentes, ampliação da inclusão digital, introdução da formação de jovens e adultos em tecnologia da informação em parceria com a estrutura pública de ensino nos

níveis médios e superior e inclusão da educação ambiental nos currículos escolares;

- Fixação da comunidade da área de influência do projeto em sua região de origem, reduzindo o risco de migração para os grandes centros urbanos e consequente pressão das estruturas política e social. Estimulando a implantação de projetos que incentivem a geração de negócios inovadores a partir da introdução de processos de inclusão digital e aceleração de ideias e de novos negócios nas escolas da localidade.

✓ **Governança**

- Utilização de *blockchain* em todo o processo, que garante confiabilidade, segurança e rastreabilidade das informações;
- Tokenização dos dados para acesso mais fácil e com linguagem simples e direta dos dados, além da agilidade de transmissão;
- Transparência em relação às atividades desenvolvidas pelo Programa Mumbuca Verde, aos atores envolvidos no processo, às decisões a serem tomadas e aos resultados e objetivos atingidos.

3.3 Programas Públicos de Maricá e Agenda 2030

Os governos locais foram convidados a transformar a Agenda global de Desenvolvimento Sustentável em uma realidade local, atuando em coordenação com outros atores e níveis de governo.

O município de Maricá vem contribuindo para o alcance dos ODS por meio da implementação de vários programas e projetos. Apresentando-se como um motor de mudanças significativas e de desenvolvimento em desafios experimentados em temas como: saúde, educação, mobilidade, qualidade de

vida, saneamento, gestão de resíduos, segurança pública, habitação, acesso a água potável e ambiente favorável a negócios inclusivos.

Com a adesão ao Programa Tesouro Verde e o recurso financeiro proporcionado pela comercialização da Mumbuca Verde lastreada nas UCSs, o município terá a possibilidade de fortalecer ainda mais os vários programas que já estão em andamento bem como criar outros que contribuirão para a melhoria de sua performance econômica, social e ambiental, trazendo qualidade de vida para a população residente.

A seguir serão apresentados os projetos associados aos ODS que demonstram o comprometimento do município com a Agenda 2030.

3.3.1 Fundo Soberano do Município de Maricá

Foi instituído pela da Lei Municipal nº 2.785 de 14 de dezembro de 2017, que foi revogada pela Lei Municipal nº. 2.902 de 03 de dezembro de 2019, cuja finalidade é atuar, de forma eficaz, como instrumento de política econômica, visando à mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos e a constituição de um fundo de poupança para o Município de Maricá – RJ.

A referida norma de alteração estabeleceu em seu art. 2º, os objetivos que contemplam o fomento de projetos de interesse estratégico Municipal que visem fortalecer e impulsionar o desenvolvimento regional; ampliar e estimular a criação de novas fontes de receita; estimular e fortalecer o sistema e a autonomia financeira; formar poupança pública; garantir sustentabilidade fiscal; mitigar a volatilidade dos fluxos de arrecadação provenientes de indenizações pela exploração do petróleo e gás natural.

A disposição normativa ampliou em seu art. 3º, I a constituição de receita que possibilita aos gestores aplicar o montante de 1% a 15% dos recursos arrecadados, uma vez que aumenta significativamente a arrecadação Municipal e estimula programas, projetos e ações, governamentais ou não

governamentais, por meio de microcréditos, que fomenta o desenvolvimento local com a geração de emprego e renda.

Vale destacar que a Lei vigente ampliou também as competências e atribuições do Conselho Diretor Deliberativo – CDDFSM, dentre elas definir os critérios e níveis de rentabilidade e de risco e definir questões operacionais da gestão administrativa e financeira, bem como o parecer técnico para resgate e a sua nova composição.

Assim o FSMM visa assegurar a perpetuação da política pública e garantir a cobertura financeira para fazer novos investimentos e manter os já existentes, como o Programa de Renda Básica da Cidadania (Cartão Mumbuca) e a malha de linhas de ônibus com Tarifas Zeros (Vermelhinhos).

Atualmente o fundo conta com recursos da ordem de R\$1.388.868.914,73, e tem projeção de alcançar R\$ 2 bilhões no final de 2024, caso as políticas sejam mantidas.

3.3.2 Programas de Apoio à População Vulnerável

Segundo Costa *et al* (2020), as políticas públicas de economia solidária no município de Maricá tiveram seu início marcado pela aprovação da Lei no 2.448 (Município de Maricá, 2013b), de iniciativa do poder executivo municipal, em dezembro de 2013. Por essa lei, foi criado o Programa Municipal de Economia Solidária, Combate à Pobreza e Desenvolvimento Econômico e Social de Maricá, cujas ações se propõem a combater a desigualdade social por meio da transferência de renda e da criação de oportunidades de geração de outras fontes de renda.

➤ **Moeda Social Mumbuca**

Mumbuca é a moeda social de Maricá, amplamente aceita no município e com paridade de um para um com o real (cada mumbuca equivale a R\$ 1). Surgiu a partir do conceito de economia circular, com valorização do comércio e dos serviços locais, e de uma política pública de geração e distribuição de renda para a população.

Usada para o pagamento de benefícios sociais a cidadãos cadastrados em programas do município, a moeda é administrada pelo Banco Mumbuca – instituição comunitária, independente da Prefeitura, com CNPJ próprio e direção constituída. É o Banco Mumbuca que faz os pagamentos dos benefícios aos moradores.

A Lei nº 2.448, de 26 de junho de 2013, instituiu o “Programa Municipal de Economia Solidária, Combate à Pobreza e Desenvolvimento Econômico e Social de Maricá” e criou o Banco Mumbuca. Em 2015, uma alteração na lei unificou todos os programas de transferência de renda, juntando o banco e a moeda social.

➤ **Renda Básica da Cidadania**

Um programa de transferência de renda que faz do município de Maricá o único do país a estar em conformidade com a Lei Federal 10.835/2004, que instituiu a obrigatoriedade da RBC em todo o território nacional. O programa visa a garantir condições mínimas de sobrevivência e dignidade a todos os moradores, melhorando a qualidade de vida das famílias que vivem em situação de pobreza.

Cada beneficiário recebe um cartão de débito referente à sua conta bancária, e o pagamento é feito em mumbucas, por meio da plataforma digital e-dinheiro. O cartão é aceito em estabelecimentos cadastrados, como supermercados, hortifrutis e farmácias de Maricá, entre outros. Para ter direito ao benefício, o morador precisa estar inscrito no Cadastro Único da União

(CadÚnico) e residir em Maricá, no mínimo, por três anos. A renda da família deve ser de até três salários-mínimos.

O programa Renda Básica da Cidadania injeta mensalmente na economia de Maricá cerca de R\$ 8,4 milhões, gerando impacto positivo de 25% no PIB do município. Atualmente, 42,5 mil moradores são beneficiados pela transferência de renda. De acordo com a Lei Municipal nº 3.153, de 4 maio de 2022, o valor a ser recebido por pessoa é de 200 mumbucas (equivalente a R\$ 200).

3.3.3 Programas para Segurança Alimentar e Produção Sustentável

A política municipal de segurança alimentar e nutricional e agricultura sustentável deve estar focada no fomento a agricultura familiar local, estimulando a economia popular solidária, promovendo a qualificação profissional e o acesso ao crédito, como forma de promover a geração de emprego e renda na localidade. Importante, que seja dada atenção especial às normas sanitárias que resultam no acesso da população a alimentos de boa qualidade.

➤ Bem-viver Alimentar

Tem o objetivo de organizar e estimular a produção de alimentos saudáveis típicos da região, com foco no método de plantio orgânico. O projeto visa estimular do cooperativismo local e a formação de novos agricultores na comunidade que possam vender seus produtos para empresas parceiras e para o serviço público, possibilitando a criação de uma fonte complementar de renda.

Esse projeto tem a liderança do Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação de Maricá (ICTIM) em parceria com a Universidade Rural Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ), a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e as Secretarias Municipais de Trabalho, Economia Solidária, Desenvolvimento Econômico, Comércio,

Indústria, Petróleo e Portos e a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Pesca e empresas localizadas no município. Essa atuação conjunta contribui com: a formação de profissionais em gastronomia ao qualificar mão de obra e formar líderes e empreendedores na área e inserir no mercado de trabalho; a inclusão de tecnologia e conhecimento nos processos produtivos por meio da integração entre agrônomos brasileiros e de outros países; entre outros ganhos para a coletividade.

➤ **Fomenta Maricá**

Linhas de crédito subsidiadas com objetivo de fortalecer a economia e apoiar o setor produtivo do município, com recursos do Fundo Soberano de Maricá (mantido com recursos oriundos da exploração de petróleo).

As linhas de crédito são destinadas a: financiamento de projetos de implantação, expansão ou manutenção de capacidade produtiva no município de Maricá; microempreendedores individuais (MEIs) beneficiários do Programa de Proteção ao Trabalhador (PPT); micro e pequenas empresas instaladoras de equipamentos de energia solar; cooperativas de produção; empresas que atuem no ramo de turismo e hotelaria, além de projetos estruturados de grandes empresas.

3.3.4 Programas na Área de Saúde

Conforme defendido pela CNM (2017) os municípios passaram a nortear os serviços e ações da Atenção Básica à Saúde (ABS). Nesse sentido, o ente municipal também passa a ter a responsabilidade legal obrigatória de prestar serviços de atenção à saúde da população.

➤ **Biotec Maricá**

Uma subsidiária da Companhia de Desenvolvimento de Maricá (CODEMAR) com foco em investimentos em biotecnologia e em desenvolvimento de produtos naturais usando tecnologia de produção orgânica. Sua responsabilidade é fomentar o setor de produção no uso dos recursos naturais sustentáveis para a produção de alimentos, remédios e cosméticos.

Projetos principais da Biotec:

- Produção de camarões;
- Farmacopeia;
- Programa Maricá Mais Oportunidades;
- Programa Lagoa Viva;
- Produção de tilápia e hortaliças em escolas públicas;
- Horto de Biodiversidade;
- Produção de fitoterápicos.

➤ **Laboratório de Biotecnologia de Maricá (Labiomar)**

O laboratório será um polo de investigação e pesquisas na área da saúde, como doenças negligenciadas, medicina de precisão, além de contar com laboratórios abertos, incubadora, lei de startups, iniciação científica e pós-graduação em saúde. A estrutura do prédio será composta por laboratórios de biologia molecular, cultura de bactérias, cultura celular, genômica, bioimagem, produção de proteína recombinante e uma área de imunologia e testes sorológicos, além de apoio técnico.

Trata-se de uma parceria do Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação de Maricá (ICTIM) com a Secretaria de Saúde de Maricá, a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (Secti), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) e a Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (Coppetec).

3.3.5 Programas para Educação

Aos municípios compete, prioritariamente, a educação infantil e o ensino fundamental, sendo este último compartilhado com os Estados, podendo, para tanto, contar com apoio técnico e financeiro da União e do Estado. Nesse caso, devem ser definidas formas de colaboração para assegurar a oferta dessa etapa a todos na idade correta. (CNM, 2017)

➤ Qualifica Maricá

Com o objetivo de promover a qualificação profissional a partir do desenvolvimento de competências requeridas pelo mercado de trabalho, o ICTIM em parceria com a Secretaria Municipal de Trabalho realiza o Projeto Qualifica Maricá. Uma iniciativa que facilita a inserção e reinserção ou a estruturação de um empreendimento próprio por parte dos cidadãos de Maricá.

A proposta é complementar a educação formal, podendo ser aplicada nos níveis de ensino básico, médio ou superior. Seu objetivo principal é a incorporação de conhecimentos desenvolvidos em diversas instâncias (escolas, sindicatos, empresas, associações etc.).

O projeto busca desenvolver não somente o conhecimento específico, mas conhecimentos que envolvam a ética, a cidadania, o empreendedorismo e as relações em geral, proporcionando que o aluno tenha uma formação integral.

➤ Passaporte Universitário

É o programa criado para permitir a moradores de baixa renda de Maricá acesso gratuito ao estudo universitário em instituições privadas. Serve como oportunidade de formação profissional de nível superior a pessoas que não teriam condições financeiras de custear os estudos em faculdades particulares.

É também uma forma de combate às desigualdades sociais e de geração de conhecimento, emprego e renda.

São oferecidas bolsas de estudos integrais em cursos de graduação, pós-graduação (em nível de especialização), mestrado e doutorado em faculdades e universidades conveniadas. Atualmente, 5.883 pessoas são alunos do Passaporte Universitário, em cursos como Medicina, Direito, Engenharia Elétrica, Sistemas de Informação e Relações Internacionais. Ao todo, 74 alunos já se formaram desde a implantação do programa em instituições como Universidade Estácio de Sá, UniLasalle e Unifeso e Universidade de Vassouras.

➤ **Bilhete Único Universitário**

É um auxílio aos estudantes de cursos técnicos e de universidades residentes em Maricá, que necessitam de auxílio financeiro da Prefeitura de Maricá, para arcar com as despesas de transporte no trajeto de casa até a instituição de ensino.

Esse auxílio é concedido ao estudante por meio de cadastro realizado pela Secretaria de Assistência Social, conforme a grade curricular do mesmo, o cartão fornecido pela empresa RioCard Mais (Bilhete Único/Expresso), lançam recargas mensalmente.

3.3.6 Programas para Acesso a Água e Saneamento

Segundo CNM (2017), o poder municipal é responsável pela prestação dos serviços de saneamento, não importando se ele presta os serviços diretamente, ou se estes são concedidos.

Faz-se necessário ressaltar que a água potável e a coleta e o tratamento de esgotos não têm relação apenas com qualidade de vida e saúde, são também, uma vantagem competitiva no mercado.

➤ **Sanear Mais Esgoto**

Visa implantar soluções coletivas tecnologicamente apropriadas, como sistemas de destinação de efluentes sanitários (sistema fossa-filtro-sumidouro) para a população desprovida de acesso à rede de esgotamento sanitário e/ou com sistema impróprio.

Esse Programa destina-se a população residente no município de Maricá, com renda familiar de até três salários-mínimos, sendo a concessão do benefício prioritária para grupos familiares com pessoas acima de 60 (sessenta) anos e núcleo familiar com pessoas com deficiência.

Algumas ações dentro do Programa já estão em andamento como a instalação de rede de esgoto na Comunidade Bananal, que terá uma mini-estação de tratamento de esgoto que beneficiará 150 residências da localidade. Somando-se a essa ação estão as obras de esgotamento sanitário de Ponta Negra e do Jardim Atlântico Leste, bairros do município do Maricá.

➤ **Sanear Mais Água**

Tem o objetivo de implantar soluções coletivas tecnologicamente apropriadas, como reservatórios, bem como garantir o fornecimento temporário de água, de maneira periódica, para a parcela da população desprovida de acesso à água tratada.

A população beneficiada por esse programa deve ser residente no município de Maricá e contar com renda familiar de até três salários-mínimos, sendo a concessão do benefício prioritária para grupos familiares com pessoas acima de 60 (sessenta) anos e núcleo familiar com pessoas com deficiência.

Como ação que merece destaque desse Programa, está a obra de ampliação da capacidade da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Ponta Negra. A Estação vai triplicar o fornecimento de água na cidade, que passará de 40 para 120 litros por segundo. Serão beneficiados 60 mil moradores de 20

bairros da região do Centro. O projeto de ampliação foi elaborado pela Companhia de Saneamento de Maricá (Sanemar) e executado pela concessionária com um investimento de R\$ 40 milhões na obra. Com um ano de duração, as obras contaram com a instalação de um novo módulo de tratamento, estação elevatória, implantação de uma adutora com 11 quilômetros de extensão interligando as ETAs Ponta Negra e Maricá, localizada no Flamengo.

3.3.7 Programas de Fomento à inovação

A ausência de investimentos em tecnologia da informação impede o acesso pelos municípios aos meios de comunicação e ao conhecimento de várias áreas, impacta diretamente na capacidade de atração de investimentos. A falta ou a defasagem de acesso à tecnologia provoca déficit de conhecimento, dificulta a qualificação da mão de obra e a inovação, fatores determinantes para a instalação de indústrias, por exemplo. (CNM, 2017)

➤ Pesquisas de Iniciação Científica

Compondo as várias ações e iniciativas realizadas em Maricá está o PIC, Programa de Iniciação Científica, fruto do convênio entre o Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação de Maricá (ICTIM) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Já foram disponibilizadas 20 bolsas de mestrado, doutorado e iniciação científica para o desenvolvimento de pesquisas. Em sua primeira edição, o PIC contou com 14 orientadores, mestres e/ou doutores servidores do município e 48 orientandos, alunos de graduação. Priorizou as áreas de Saúde, Cultura, Sustentabilidade/Meio Ambiente e Educação como objetos de pesquisa, relacionados a demandas e a projetos de inovação em Maricá. O Programa em sua conclusão resultará em 46 artigos de Iniciação Científica e posteres com soluções ou propostas inovadoras para a cidade de Maricá.

Importante destacar que o programa conta com o envolvimento de quatro atores do município: a Secretaria de Educação que disponibilizou seus canais de comunicação com o programa Passaporte Universitário; a Escola de Governo de Maricá (Emar) que disponibilizou a plataforma EAD para a comunicação entre Orientadores e Orientandos; o ICTIM e; orientadores, orientandos e comunidade acadêmica. O ICTIM, é o líder da iniciativa, pensou e desenvolveu o projeto, bem como todas as suas fases.

O Programa está em sua segunda edição e em sua nova chamada terá a introdução de novas áreas de conhecimento e aumento de número de vagas, dando continuidade ao fomento e à valorização da cultura da pesquisa, do ensino e da aplicabilidade científica junto aos alunos do Passaporte Universitário. O propósito é estimular o debate e a aplicação de soluções em conhecimento para o bem-estar e promoção da justiça social.

➤ **Projeto Espaço Nave – Ambiente Digital**

Com o objetivo de democratizar a inclusão digital no município e ampliar as possibilidades de empregabilidade da população, o Projeto disponibiliza capacitação e ferramentas de acesso à internet gratuitas, possibilitando à população local desde o acesso ao computador com internet, impressão até oficinas de informática. O Projeto é realizado pelo ICTIM e conta com cinco unidades que disponibilizam oficinas de Windows, Word e Excel básico, Digitação, PowerPoint, Uso do Smartphone, Uso das mídias sociais e Excel avançado.

➤ **Projeto Incubadora de Base Tecnosocial**

Liderado pelo ICTIM em parceria com secretarias e instituições de ensino, o Projeto tem o objetivo de criar empresas de base tecnosocial locais, ampliar a renda local, incentivar o empreendedorismo e a capacidade inovadora no município. A iniciativa possibilita articular a cultura de inovação em Maricá,

unindo diferentes atores e direcionando a inovação para o aumento do bem-estar social, da produtividade e da geração de riqueza com sustentabilidade para a população, contribuindo para a construção de um município mais tecnológico e socialmente justo.

Dentro das ações do Projeto estão as iniciativas das incubadoras de Inovação Social em Cultura; em Robótica e Sustentabilidade; Mumbuca Futuro; e em Tecnologias.

A Incubadora de Inovação Social em Robótica e Sustentabilidade estimula a capacidade de desenvolver ideias e propor soluções criativas para os desafios corriqueiros do dia a dia, além de aprimorar o raciocínio lógico e trazer a consciência ambiental e tecnológica para o cotidiano, oferecendo para os cidadãos e para as cidadãs de Maricá espaços como: Coworking, Espaço Maker, Telecentro e outros.

Com o propósito de impulsionar a inovação territorial de forma socialmente responsável, o ICTIM implantou a Incubadora de Inovação Social em Tecnologias. A Incubadora atuará a partir de cinco frentes principais: a pesquisa científica, que visa levantar dados e atender às demandas dos projetos do ICTIM, oferecendo suporte através de relatórios técnicos para auxiliar a tomada de decisão do Instituto; a curadoria de inovação social, que tem como objetivo conhecer o mercado de startups e o ecossistema de inovação como um todo; a área de comunicação, que atua como um canal de comunicação com a sociedade civil através do uso das redes sociais; o setor administrativo, que presta apoio ao funcionamento da Incubadora no dia a dia, além de organizar os eventos internos e externos; e o setor institucional, que busca manter uma relação com os diferentes órgãos da cidade de Maricá.

A Incubadora de Inovação Social em Cultura tem foco nos eixos de cinema, game, carnaval e cultura popular. Visa unir social, cultura e economia criativa. O propósito é oferecer ao município de Maricá e, principalmente, à sua população, uma estrutura diferenciada, com contribuições para o crescimento da região, por meio do estímulo a: geração de empregos diretos e indiretos; geração de renda; potencialização do comércio local e; contribuição para uma sociedade

igualitária e próspera. A incubadora beneficia diretamente os agentes locais e atores culturais do município, por meio de diferentes linhas de fomento como: cursos profissionalizantes, oportunidades para startups, networking e investimentos diretos na cadeia produtiva.

Estimular a capacidade empreendedora e contribuir para o desenvolvimento sustentável de Maricá é o propósito da Incubadora de Inovação Social Mumbuca Futuro. Traz como objetivos: investir na formação da população local para o desenvolvimento de habilidades empreendedoras, incentivando a organização coletiva (associativismo / cooperativismo) estimulando-os para a criação de seus próprios postos de trabalho; e, investir na formação acadêmica, com vistas a aumentar a empregabilidade dos jovens de Maricá.

➤ **Teleporto de Maricá**

Com capacidade de gerir 700 satélites de baixa órbita, o Teleporto é considerado o maior da América Latina. Implantado pela empresa Telespazio Brasil³³, subsidiária da Telespazio³⁴ a unidade conta com 15 antenas para transmissão de sinal de internet.

O Teleporto Maricá conta com uma superfície de 150 mil metros quadrados, possibilitando que a cidade acolha diversas estações terrestres de satélite, infraestruturas de satélites GEO e estações terrestres de observação da Terra, garantindo o mais alto nível de disponibilidade e segurança, servido por um datacenter totalmente equipado no mesmo local.

³³ Presente no Brasil desde 1997 e sediada no Rio de Janeiro, a Telespazio Brasil é hoje uma das principais provedoras de aplicações de Telecomunicações por Satélite e GeoInformação do país. Oferece uma ampla gama de soluções de ponta no contexto de telecomunicações por satélite, serviços multimídia, serviços de sistemas terrestres por satélite, serviços de observação da Terra e aplicações para os mercados corporativo, governamental e clientes institucionais. No campo da observação da Terra, a Telespazio Brasil vende dados de satélite gerados pela constelação de radar italiana Cosmo-SkyMed em nome da e-GEOS (80% Telespazio; 20% ASI).

³⁴ Líder mundial em serviços de satélite com mais de 60 anos de experiência no campo espacial.

A *Gateway*³⁵ fará parte do sistema terrestre Latino-Americano da *OneWeb*³⁶ e oferecerá acesso à internet de alta velocidade com comunicações de baixa latência e alta segurança para instituições governamentais, indústrias de defesa, petróleo e gás e aviação, bem como para empresas de redes móveis que trazem 3G, 4G e 5G para todas as partes do Brasil.

Maricá passa a contar com internet 5G de alta velocidade, com resolutividade e capacidade de expandir para dimensão da cidade e do serviço público. Realidade que permitirá ao município tornar-se uma grande referência na hospedagem de sistemas de comunicação e de informação atendendo às plataformas de petróleo instaladas na costa da cidade, oferecendo uma conexão mais segura.

➤ Maricá TELECOM

Consórcio entre a companhia de desenvolvimento da cidade - CODEMAR e a iniciativa privada. A expectativa é que toda a população da cidade tenha cobertura em todo território nacional com uso das linhas de transmissão da operadora TIM. Em áreas rurais, mais afastadas, aonde a rede não chega, poderá ser acionado o sinal via satélite operado em convênio com a empresa Offshore Link Sat³⁷.

Os chips são instalados nos tablets distribuídos aos estudantes, professores e profissionais da educação da rede municipal, com acesso a um pacote de dados ilimitado de internet com alta velocidade. O serviço está

³⁵ Funcionando como um portão entre duas redes, esse tipo de ferramenta serve para intermediar a troca de dados entre elas. Um roteador, por exemplo, faz exatamente isso em uma casa ou empresa, conectando os dispositivos à internet. Sem isso, seria impossível ocorrer a comunicação.

³⁶ Rede global de comunicações alimentadas a partir do espaço, com sede em Londres. Fornece conectividade para governos, comunidades e empresas. Atualmente estão implementando uma rede de estações de gateway para suportar uma constelação de satélites de baixa órbita terrestre. O objetivo da OneWeb é fornecer globalmente, alta velocidade, baixa latência, acessível e conectada ao futuro da IoT com a proposta de disponibilizar 5G para todos, em todos os lugares. <http://www.oneweb.world>

³⁷ Fundada em 2011, a empresa foi criada para atender o mercado de manutenção e instalação de antenas estabilizadas com o compromisso de unir pessoas e negócios. Tem o objetivo de fornecer conexão à Internet por meio de comunicação via satélite, com serviços *offshore*, realizados a partir da costa marítima, e *onshore*, por terra.

disponível não só no ambiente da escola, mas também em casa e até em outras cidades, operando com uma cobertura entre o 4G e o 5G.

➤ **Parque Tecnológico de Maricá**

Resultado de parceria entre a CODEMAR e a Universidade Federal Fluminense (UFF), um ambiente para promover ciência, tecnologia, inovação e empreendedorismo. Concentrando em um único local empresas de base tecnológica, instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento. O Parque abrigará incubadoras de negócios, laboratórios e centros de pesquisas.

A primeira entrega realizada pela iniciativa foi o Galpão Tecnológico de Maricá, que se traduz em um espaço amplo e moderno para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. O objetivo é desenvolver negócios a partir de ideias ligadas a novas tecnologias e soluções, incentivando o empreendedorismo das pessoas.

➤ **Política Municipal do Uso de Hidrogênio**

Diante da necessidade de estar preparado para a nova realidade econômica que se configura no momento pós-royalties do petróleo, o município de Maricá criou a Política Municipal do Uso do Hidrogênio. Com o propósito de desenvolver tecnologias e produtos a partir do “combustível do futuro”. A política foi instituída pela lei 3.110 de 10 de março de 2022, com uma série de objetivos, entre eles aumentar a participação do hidrogênio na matriz energética de Maricá; estimular o uso em suas diversas aplicações, em especial, como fonte energética e para a produção de fertilizantes agrícolas; contribuir para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa para o enfrentamento das mudanças climáticas; entre outras.

O hidrogênio verde, considerado o combustível do futuro, obtido a partir de fontes renováveis e sem emissão de carbono, como a eletrólise, pode ter

diversos usos, como em pilhas a combustível (móvel e/ou estacionária), na indústria química/petroquímica, siderúrgica, cimenteira, e pode ser adotado em veículos leves e pesados. Na agroindústria, pode ser utilizado na confecção de amônia, fertilizantes, produtos hidrogenados, entre outros.

Há que se destacar que a nova Política cria um cenário ideal para o protagonismo do município no processo de transição da matriz energética nacional que se consolida com a descoberta de fontes de hidrogênio natural na cidade, consideradas as mais elevadas já observadas nos estados brasileiros e em outros lugares do mundo.

Além do estímulo promovido pela prefeitura de Maricá por meio de incentivos fiscais a empresas e indústrias que se instalem na cidade utilizando energia limpa.

3.3.8 Projetos a implantar

➤ Projeto TPN Terminais Ponta Negra

O complexo TPN será o maior terminal de granéis líquidos do hemisfério sul, além de ser uma importante fonte de arrecadação de receitas tributárias para o Estado do Rio de Janeiro. De acordo com a PGE-RJ, o Terminal Ponta Negra (TPN), o potencial de geração de impostos anual é de R\$ 230 milhões (ISS, ICMS, Cofins, IR). Será um elemento de infraestrutura logística estratégico e fundamental para o crescimento econômico do Rio de Janeiro.

O plano é construir quatro estruturas, sendo um terminal voltado a granéis líquidos, outro para gás natural, um terceiro para contêineres, e um estaleiro para reparos, constituindo uma área operacional que soma 3,5 milhões de m². A expectativa é que o terminal seja responsável por praticamente toda a movimentação diária de petróleo do pré-sal e pós-sal.

Importante destacar que as cargas que não podem ser destinadas aos terminais da Baía de Guanabara e de Angra dos Reis serão absorvidas pela

TPN, possibilitando menor custo de operação e maior segurança logística para as refinarias de petróleo do Rio de Janeiro e de Minas Gerais. Além disso, ele abrigará o maior terminal de contêineres da América Latina, capaz de receber navios de grande capacidade, o que acarretará a diminuição de fretes no mercado.

➤ **Projeto Descarbonização da frota de ônibus municipal**

Parceria entre o ICTIM, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Comércio, Indústria, Petróleo e Portos e a Empresa Pública de Transportes (EPT), o projeto tem o objetivo de modernizar a frota dos ônibus da cidade para fins de redução de impacto ambiental e aumento da eficiência energética. Com co-execução da Empresa Nativa da Coppe/UFRJ (Tracel LTDA) serão desenvolvidos três protótipos de ônibus no projeto: híbrido elétrico-etanol, híbrido elétrico-hidrogênio e 100% elétrico.

Dentro das etapas do projeto está a implantação de infraestrutura no município para a operação dos veículos: instalação e operacionalização de três postos de abastecimento elétrico; e, infraestrutura adaptada ao abastecimento com hidrogênio, combustível a ser fornecido por empresa especializada. A meta é modernizar os ônibus municipais, substituindo toda a frota até 2030 com um dos modelos testados. Realidade que possibilitará à Maricá tornar-se referência na produção e uso de energia limpa para mobilidade urbana em níveis estadual, nacional e internacional.

Para contribuir com o protagonismo do município a prefeitura dedicará esforços, dentro de sua iniciativa de fomento à ciência, para a implantação de linha de montagem dos futuros ônibus movidos a hidrogênio em Maricá, além de atrair empresas dispostas a reforçar as pesquisas.

Atualmente a cidade conta com uma frota com 115 ônibus com Tarifa Zero, operada pela Empresa Pública de Transporte (EPT) sem qualquer custo para a população.

3.4 Ações e Estratégias para Implementação do Programa

O Programa Mumbuca Verde tem como propósito a melhoria das infraestruturas econômica e social da comunidade de sua área de influência, de forma a alcançar um novo patamar de desenvolvimento social na região através da valorização das potencialidades locais.

Assim, uma ação conjunta entre os agentes públicos, privados e a sociedade, de forma integrada e sinérgica, é fundamental para que a região possa se apropriar dos impactos positivos que serão promovidos.

Para que o Programa atinja seu objetivo, a Companhia de Desenvolvimento do Município de Maricá (CODEMAR) promoverá o fomento do mercado de *commodities* ambientais. Com esse objetivo, serão estruturadas diversas políticas de estímulo ao desenvolvimento sustentável através de:

- Benefícios creditícios:
 - Utilização do CPR Verde como garantia em financiamento do Fundo Soberano do Município de Maricá;
 - Crédito com taxas de juros menores para empresas que tenham Selo Mumbuca Verde;
 - Operação com carência e prazos maiores para empresas com Selo Mumbuca Verde;
 - Utilização das CPR Verdes como colateral em financiamentos.

- Benefícios fiscais
 - Preferência nos processos licitatórios para empresas com Selo Mumbuca Verde;
 - Programas de regularização de débitos de origem tributária utilizando a CPR Verde;
 - Reduções de alíquotas de impostos municipais para empresas com Selo Mumbuca Verde.

- **Benefícios Econômicos**
 - Descontos na aquisição de terrenos públicos para a instalação de estruturas físicas de empresas com Selo Mumbuca Verde;
 - Empresas com Selo Mumbuca Verde terão prioridade na ocupação de espaços no Parque Tecnológico de Maricá;
 - Possibilidade de as empresas com Selo Mumbuca Verde inserirem o coeficiente de sustentabilidade em sua matriz insumo-produto, melhorando sua performance econômica e ambiental.

- **Benefícios Ambientais**
 - Empresas com Selo Mumbuca Verde podem contabilizar em seu balanço ambiental os títulos adquiridos, mitigando riscos reputacionais;
 - Vantagem competitiva em países com legislação ambiental mais rígida;
 - Redução de custos de produção, no médio e longo prazo, de empresas com Selo Mumbuca Verde por sua contribuição com a manutenção dos serviços ecossistêmicos em várias regiões brasileiras.

3.4.1 Premissas do Programa

O Programa será pautado na identificação dos impactos sociais, ambientais e econômicos negativos reais e potenciais das decisões e atividades promovidas pelas ações implementadas, de forma a evitar e mitigar esses impactos.

Será de responsabilidade da CODEMAR, com o assessoramento do BMV, desenvolver competências internas e promover comunicação interna e externa a fim de avaliar periodicamente ações e práticas com base em:

➤ **Direitos humanos**

- Avaliação de situações de riscos;
- Resolução de queixas;
- Discriminação e grupos vulneráveis;
- Direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais;
- Princípios e direitos fundamentais no trabalho.

➤ **Trabalho**

- Emprego e relações de trabalho;
- Condições de trabalho e proteção social;
- Diálogo social;
- Saúde e segurança no trabalho;
- Desenvolvimento humano e treinamento no local de trabalho.

➤ **Práticas legais de operação**

- Práticas anticorrupção;
- Envolvimento político responsável;
- Competição leal;
- Promoção da responsabilidade social corporativa na cadeia de valor;
- Respeito por direitos de propriedade.

➤ **Questões relativas à população**

- Marketing justo, informações factuais e práticas de contratação justas;
- Proteção da saúde e segurança;
- Consumo sustentável;
- Serviço, suporte para consumidores, atendimento de reclamação e resolução de disputas;
- Proteção de dados e privacidade dos consumidores;
- Acesso a serviços essenciais;
- Educação e conscientização;
- Educação e cultura;
- Investimento social.

➤ **Meio Ambiente**

- Prevenção da poluição;
- Uso sustentável de recursos;
- Mudança climática: mitigação e adaptação;
- Proteção e manutenção do meio ambiente, biodiversidade e restauração de *habitats* naturais;
- Envolvimento comunitário e desenvolvimento;
- Desenvolvimento tecnológico e acesso à tecnologia.
- Medidas compensatórias em prol do meio ambiente

3.5 Impactos Potenciais do Programa

Várias serão as intervenções ao longo da existência do Programa Mumbuca Verde na região: econômicas, ambientais e sociais, as quais provocarão alterações na atual situação do município, das empresas e comunidades envolvidas:

- Fortalecimento de outros programas socioeconômicos ambientais do governo;
- Empoderamento das comunidades envolvidas;
- Utilização planejada dos recursos naturais disponíveis;
- Desenvolvimento econômico da região pautado no desenvolvimento sustentável.

3.5.1 ODS e os Desafios do Programa Mumbuca Verde

O município de Maricá por meio de seus Programas e Projetos vem envidando esforços para contribuir com o cumprimento da Agenda 2030.

Para demonstrar o resultado da energia empreendida pelos gestores públicos de Maricá e pela comunidade local frente aos compromissos assumidos diante dos ODS será utilizado nesse documento o Índice de Desenvolvimento Sustentável Cidades – IDSC-BR, uma ferramenta desenvolvida pelo Instituto Cidades Sustentáveis³⁸ realizada em parceria com a *Sustainable Development Solution Network* (SDSN)³⁹.

O Índice apresenta uma avaliação abrangente da distância para se atingir as metas e objetivos da Agenda 2030 nos 5.570 municípios brasileiros, com base nos dados mais atualizados disponíveis nas fontes nacionais e oficiais. A intenção é orientar a ação política de prefeitos e prefeitas, definir referências e metas com base em indicadores e facilitar o monitoramento dos ODS em nível local. Contemplam áreas como saúde, educação, renda, moradia, assistência

³⁸ O Instituto Cidades Sustentáveis atua para o desenvolvimento justo e sustentável das cidades no Brasil. Com duas principais iniciativas, o Programa Cidades Sustentáveis e a Rede Nossa São Paulo, busca melhorar a qualidade de vidas das pessoas a partir do combate às desigualdades, da promoção dos direitos humanos, da participação social, da transparência e da defesa do meio ambiente.

³⁹ SDSN (UN Sustainable Development Solution Network), uma iniciativa da ONU para mobilizar conhecimentos técnicos e científicos da academia, da sociedade civil e do setor privado no apoio de soluções em escalas locais, nacionais e globais. Lançada em 2012, a SDSN já desenvolveu índices para diversos países e cidades do mundo. Articulada em redes, a SDSN conta hoje com mais de 40 grupos nacionais e regionais, sendo dois deles no Brasil (um de caráter nacional e outro dedicado à Amazônia).

social, igualdade de cor e gênero, acesso à água e ao esgotamento sanitário, energia, segurança pública, emissões e diversas outras.

Importante destacar que os esforços dispensados por Maricá através de seus programas e ações vêm resultando em melhoria de vários indicadores que compõem os ODS e em alguns casos superando o valor de referência do indicador. Demonstrando o compromisso da gestão pública local com o bem-estar de sua população e com a Agenda 2030.

Apresenta-se a seguir os indicadores do município, por ODS, cujos valores superaram os valores de referência, o que permite constatar que a gestão local está em sintonia com as responsabilidades assumidas pelo Brasil:

➤ **ODS 1:Erradicação da pobreza**

- Pessoas com renda de até 1/4 do salário-mínimo.

➤ **ODS 3: Saúde e bem-estar**

- Mortalidade infantil (crianças menores de 1 ano);
- Mortalidade materna;
- Mortalidade na infância (crianças menores de 5 anos de idade);
- Mortalidade neonatal (crianças de 0 a 27 dias);
- Incidência de dengue;
- Orçamentos municipal para a saúde;
- População atendida por equipes de saúde da família;
- Detecção de hepatite ABC;
- Esperança de vida ao nascer.

➤ **ODS 4: Educação de qualidade**

- Acesso à internet nas escolas do ensino fundamental;
- Prova Brasil – Anos finais do Ensino Fundamental – rede municipal;

- Prova Brasil – Matemática - Anos finais do Ensino Fundamental – rede municipal;
 - Razão entre o número de alunos e professores na pré-escola.
-
- **ODS 6: Água limpa e saneamento**
 - Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.
-
- **ODS 7: Energia limpa e acessível**
 - Domicílios com acesso à energia elétrica;
 - Vulnerabilidade Energética.
-
- **ODS 8: Trabalho decente e crescimento econômico**
 - População ocupada entre 10 e 17 anos;
 - PIB per capita.
-
- **ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura**
 - Investimentos público em infraestrutura por habitante;
 - Participação dos empregos em atividades intensivas em conhecimento e tecnologia.
-
- **ODS 10: Redução das desigualdades**
 - Razão Mortalidade infantil.
-
- **ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis**
 - Mortes no trânsito.

➤ **ODS 13: Ação contra mudança global do clima**

- Emissões de CO2 per capita;
- Concentração de focos de calor;
- Percentual do município desflorestado.

➤ **ODS 15: Proteger a vida terrestre**

- Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável;
- Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental.

➤ **ODS 16: Paz, justiça e instituições eficazes**

- Grau de estruturação da política de controle interno e combate à corrupção.

➤ **ODS 17: Parcerias e meios de implementação**

- Investimentos público.

Ao observarmos os resultados do município diante os ODS verificamos que muito vem sendo feito, mas existem ainda muitos desafios a serem superados. A adesão do município ao Programa Tesouro Verde vai contribuir sobremaneira para a melhorias em vários indicadores dos ODS.

Ressalta-se que o Programa Mumbuca Verde será um instrumento que contribuirá não só com o município de Maricá, mas, também, com empresas, municípios e regiões que ao consumirem as Mumbucas Verdes geradas pelo Programa poderão incorporar em suas realidades o coeficiente ambiental e social em suas iniciativas e ações, resultando em melhorias significativas em sua performance ESG e em seu índice reputacional.

3.5.2 Finanças Sustentáveis e o Programa Mumbuca Verde

O desenvolvimento de soluções financeiras para enfrentar os desafios da agenda climática e da biodiversidade é uma tendência global que, felizmente, tem criado raízes e frutos no Brasil. O capital sustentável tem se revelado um catalisador de ações ESG dentro das companhias (BOFFO e PATALANO, 2020).

Em atendimento a essa tendência do mercado mundial, o mercado de capitais brasileiro vem se adaptando à nova realidade que vem sendo incorporada de forma gradual pelo ambiente empresarial. Um número significativo de corporações e empresas tem ampliado seu comprometimento com a restauração e preservação dos recursos naturais, ajustando seus processos com vistas a mitigação das mudanças climáticas.

Para que esse novo desenho se consolide há que se utilizar de instrumentos financeiros inovadores e políticas públicas que fomentem investimentos e estimulem a mobilização de recursos necessários para o alcance de uma economia sustentável, inclusiva e resiliente.

Muito ainda deve ser feito para superar os desafios para o desenvolvimento do mercado das finanças sustentáveis no Brasil. Os volumes investidos ainda são baixos e insuficientes para cumprir os objetivos estabelecidos no Acordo de Paris.

Importante se faz, assim, a estruturação de ações coordenadas entre setor público e iniciativa privada para que soluções financeiras inovadoras sejam estruturadas e venham contribuir para a transição para uma economia de baixo carbono que resulte em menos prejuízo para o ecossistema.

Diante desses desafios o Programa Mumbuca Verde associado às iniciativas já implementadas pelo município de Maricá se apresenta como ferramenta para o fortalecimento e o desenvolvimento das finanças sustentáveis.

Há que se destacar que para viabilizar a transição da economia local para uma nova realidade econômica e ambiental, cita-se algumas possibilidades de fontes de recursos financeiros que poderão ser acessadas:

- Fundos Internacionais – Multilaterais e de impacto;
- Gastos públicos, fundos públicos e subsídios - OGU, UFs e municípios;
- Sistema bancário comercial - poupança rural, compulsórios e recursos próprios dos agentes financeiros;
- Mercado de capitais (CRA, LCA, fundos e mercado de carbono) - Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA Verde); Títulos verdes (*green bonds*), de Sustentabilidade e Sociais; Fundos de investimentos em Direitos Creditórios (FIDCs); Letra de Crédito do Agronegócio (LCA); Fundos de Investimentos nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagro);
- Mercados voluntários de carbono, de serviços ecossistêmicos etc. - Créditos de Descarbonização (CBIOs); Pagamento por serviços ambientais (PSA) e; Mercado de carbono.

4. METODOLOGIA DE LINHA DE BASE E MONITORAMENTO

A identificação do cenário de linha de base para o Programa Mumbuca Verde foi realizada por meio de análise por abordagem histórica do desmatamento na região, na área de influência do projeto, com base em dados oficiais gerados pelo Monitor da Fiscalização do Desmatamento publicado pelo MapBiomas Alerta.

O estabelecimento da linha de base segue o BMV Standard para identificação de cenários e aplicabilidade da metodologia no desenvolvimento do Programa Tesouro Verde e implantação de núcleo de desenvolvimento sustentável.

4.1. Aplicabilidade da Metodologia

Para a aplicabilidade da metodologia de identificação do cenário de linha de base emprega-se a análise pela abordagem de três passos estabelecidos pelo BMV Standard, abaixo listada:

- Passo 1. O cenário de linha de base mais provável é o de incremento do desmatamento por mudança de uso do solo de ecossistemas naturais para atividades produtivas?

A AIP (área de influência do projeto) é área com aptidão para urbanização por estar localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e para o desenvolvimento de agricultura e pastagem.

- Passo 2. Existem políticas ou regulamentos setoriais e /ou nacionais sobre o uso de terra, ou ainda, o reconhecimento do interesse público que favoreça a implantação do projeto?

A legislação ambiental que regula o tema favorece a implantação do Programa pela viabilização econômica da manutenção das áreas de reserva e conservação.

Há interesse público no desenvolvimento do Programa Mumbuca Verde oficializado por meio do contrato de parceria entre a CODEMAR e o BMV tanto para a originação de UCS em parques públicos quanto para o assessoramento na implantação de políticas governamentais para o desenvolvimento sustentável do município de Maricá.

- Passo 3. A metodologia é aplicável ao Programa proposto?

O Programa foi concebido para a originação de UCS em parques públicos bem como para a implantação de políticas municipais de desenvolvimento sustentável sendo, portanto, a metodologia adequada para o desenvolvimento deste.

Conforme ferramenta de análise de identificação de aplicabilidade da metodologia proposta pelo BMV Standard, pode-se constatar a elegibilidade do Programa e aplicabilidade da metodologia para definição do cenário de linha de base.

4.2. Descrição dos Indicadores Utilizados

4.2.1. Taxas Anuais de Desmatamento

As taxas anuais de desmatamento foram obtidas com base em dados oficiais gerados pelo Monitor da Fiscalização do Desmatamento publicado pelo MapBiomas Alerta.

4.2.2. Geoprocessamento Aplicado

O mapeamento da situação atual da área de influência do Programa é feito por imagens de satélite, sendo realizado pela observação das bandas, canais ou camadas (intervalos de frequência eletromagnética) que compõem a imagem.

Uma composição bastante empregada é formada por três bandas visualizadas simultaneamente. A banda 4 (infravermelho próximo) na cor verde, banda 3 (cor vermelha do visível) na cor azul e banda 5 (infravermelho médio) na cor vermelha. Tal composição é comumente chamada de falsa cor. Outras composições podem ser usadas de acordo com as necessidades.

O uso das bandas citadas realça os alvos a serem observados. Estas informações preparadas através de técnicas de PDI possibilitam verificar a presença ou ausência de vegetação, abertura de caminhos na floresta para realização de manejo ilegal, medir áreas de incêndio, mesmo que parcial, medir a textura da floresta (indicativo de tipo de vegetação ou de ação antrópica), e estimativa de índice de área foliar. Os principais elementos de identificação da imagem são cor, forma e textura. A partir destas técnicas e informações, são confeccionados mapas do núcleo.

4.2.3. Queimadas e Incêndios Florestais

Os incêndios florestais têm estreita relação com o desmatamento e se constitui na principal fonte de emissões de gases do efeito estufa. Os dados utilizados foram extraídos do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cujo indicador tem a seguinte definição:

- Este indicador expressa a frequência de focos de calor em um território em determinado ano. As variáveis utilizadas são as ocorrências de focos de calor e o território onde eles ocorrem.

- Queimadas são ações autorizadas pelos órgãos ambientais, implicando controle e manejo do fogo para a renovação e a abertura de pastos e áreas agrícolas.
- Incêndios são situações de fogo descontrolado que consomem grandes áreas com vegetação nativa, pastagens e cultivos. Têm origem em queimadas descontroladas e no uso não autorizado do fogo para fins agropastoris.
- No Brasil, e em boa parte dos países tropicais, o uso do fogo é prática tradicional na renovação de pastagens e preparo de novas áreas para as atividades agropecuárias. Tanto as queimadas quanto os incêndios florestais destroem, anualmente, grandes áreas de vegetação nativa no Brasil, sendo uma das principais ameaças aos ecossistemas brasileiros. Ocorrem, majoritariamente, durante a estação seca, maio-setembro no Centro-sul.
- Além dos danos ambientais que provoca, as queimadas constituem, também, um sério problema de saúde pública, por comprometerem severamente a qualidade do ar durante a estação seca, com reflexos no número de internações por problemas respiratórios, especialmente de crianças e idosos, durante o período de queimadas. (IBGE, 2022).

4.3. Descrição do Cenário da Linha de Base

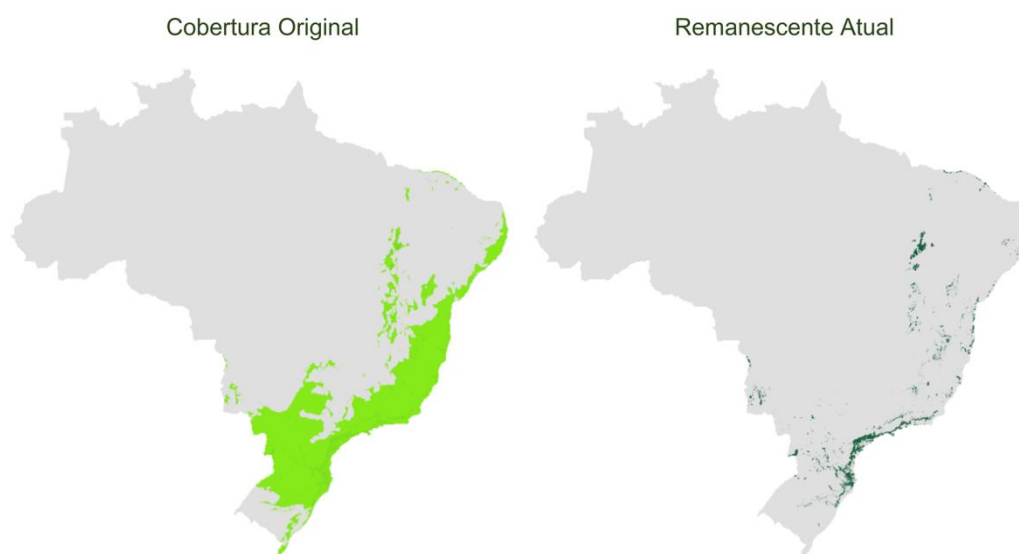
4.3.1. Contexto Histórico do Desmatamento

Previamente à identificação e demonstração do cenário de linha de base efetivamente, vale realizar algumas considerações relevantes à interpretação de tal cenário como um resultado da aplicação metodológica.

Durante um longo período da história, acreditou-se na inesgotabilidade dos recursos naturais, o que fez com que muito da biodiversidade pelo mundo todo, desaparecesse. A Mata Atlântica foi duramente afetada desde a época da colonização. Começou-se a exploração desse bioma pela extração do pau-

Brasil, depois pelo cultivo de monoculturas (principalmente café e cana-de-açúcar), a floresta sofreu também com a exploração mineral e grande urbanização das maiores cidades do país. Esse contexto fez com que atualmente, permaneça apenas 24% da floresta original, sendo apenas 12,4% floresta madura e bem preservada (SOS Mata Atlântica, 2023).

Figura 32 - Cobertura Mata Atlântica - Original x Remanescente



Fonte: SOS Mata Atlântica, 2023

O cenário de desmatamento coloca em risco a biodiversidade local, principalmente porque a grande maioria da flora e da fauna são compostas por espécies endêmicas, ou seja, que só existem nesse bioma. Além disso, a Mata Atlântica é um dos principais biomas do país, um de seus papéis mais importantes é a manutenção de recursos hídricos, isso porque sete das nove maiores bacias hidrográficas do Brasil são protegidas por essa floresta.

Para evitar o completo desaparecimento dessa floresta, foram criadas a Lei da Mata Atlântica e diversas Unidades de Conservação, a maior delas é o Parque Estadual da Serra do Mar. Apesar dessas iniciativas, a Mata Atlântica continua sofrendo grande pressão. Segundo o boletim do Sistema de Alertas de

Desmatamento (SAD) Mata Atlântica (2023), 75.163 ha do bioma foram desmatados em 2022, o principal vetor desse desmatamento foi a agricultura (83%). Esses dados demonstram que é preciso fazer mais, é necessário que além do governo, empresas e proprietários rurais também adotem ações que contribuam para a manutenção das áreas de florestas e recuperação das áreas degradadas.

Isso porque a história mostra que existe possibilidade de melhoria e até reversão desse cenário. Em 1862, o Governo Imperial iniciou a recuperação da Mata Atlântica após passar por uma escassez hídrica grave, e através do replantio da vegetação típica, foi recuperado, o que é atualmente, a maior floresta urbana do mundo, a Floresta da Tijuca.

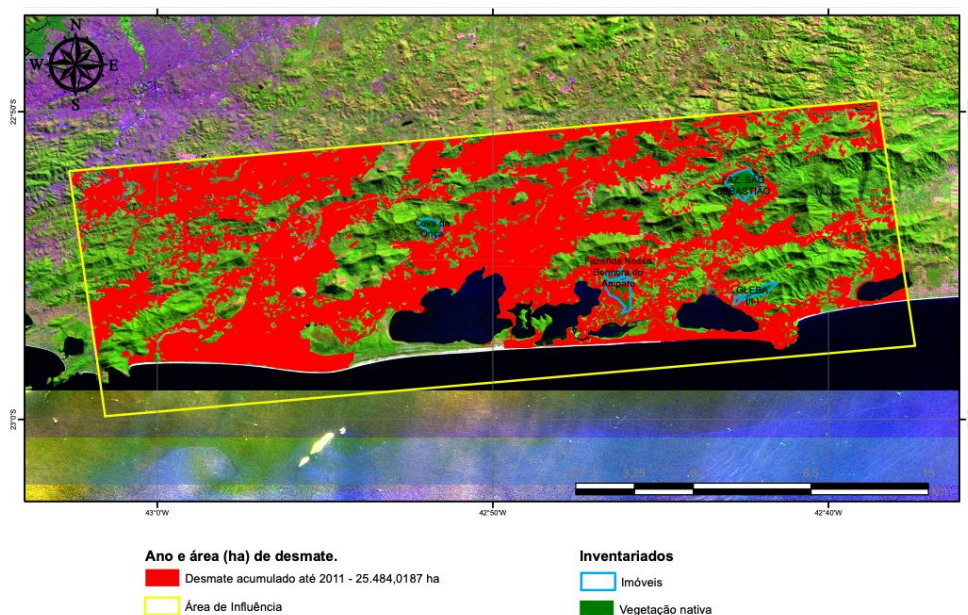
4.3.2. Linha de Base e Projeção

O cenário de linha de base é identificado usando-se a metodologia de análise histórica. Para tanto, são utilizados dados oficiais históricos do desmatamento, tornando-se possível extrair uma média histórica de desmatamento na região. Todos os dados de desmatamento abaixo empregados foram gerados pelo Monitor da Fiscalização do Desmatamento publicado pelo Terra Brasilis / Prodes MapBiomas Alerta.

A área de influência do projeto (AIP) integra aproximadamente 61.463,39 hectares, dos quais 534,32 hectares compõem o Lote 1 do Núcleo Mumbuca Verde, que é composto por 348,98 hectares de floresta nativa. Os dados abaixo consideram a área de influência do projeto.

Até 2011, havia-se desmatado 41,46% da área de floresta na AIP, totalizando 25.484,02 hectares desflorestados. Esse desmatamento ocorreu, principalmente, devido a urbanização do município (Figura 33).

Figura 33 - Desmate acumulado até 2011 - AIP

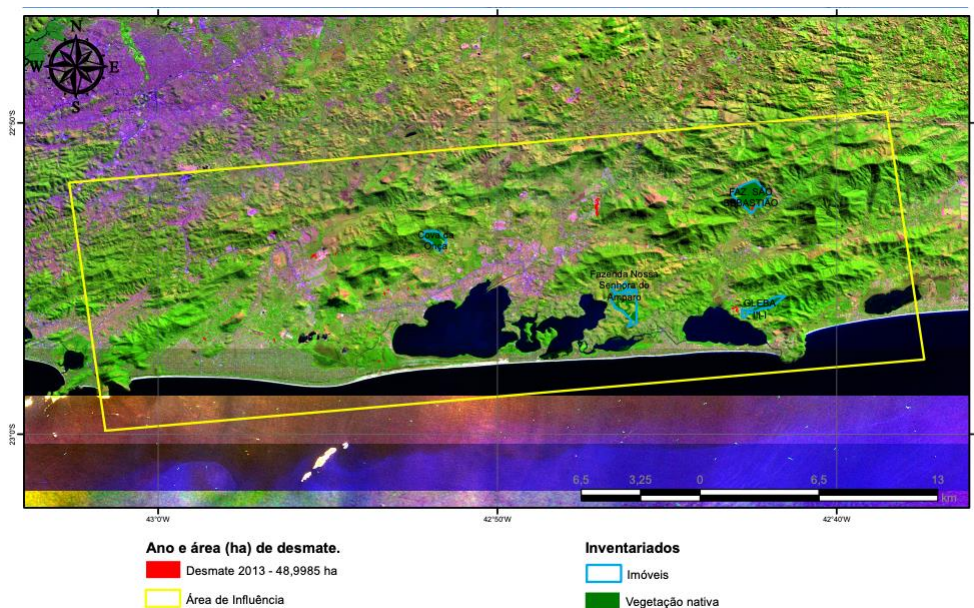


Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Em 2012 houve falhas no lançamento do satélite novo que substituiria o antigo, e por isso ocorreu um “apagão” de imagens do Programa de Monitoramento Landsat. Por esse motivo, há uma falha de informação e os dados de desmatamento deste ano acumularam com o ano seguinte.

Em 2013 foram contabilizados 48,99 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,08% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 34).

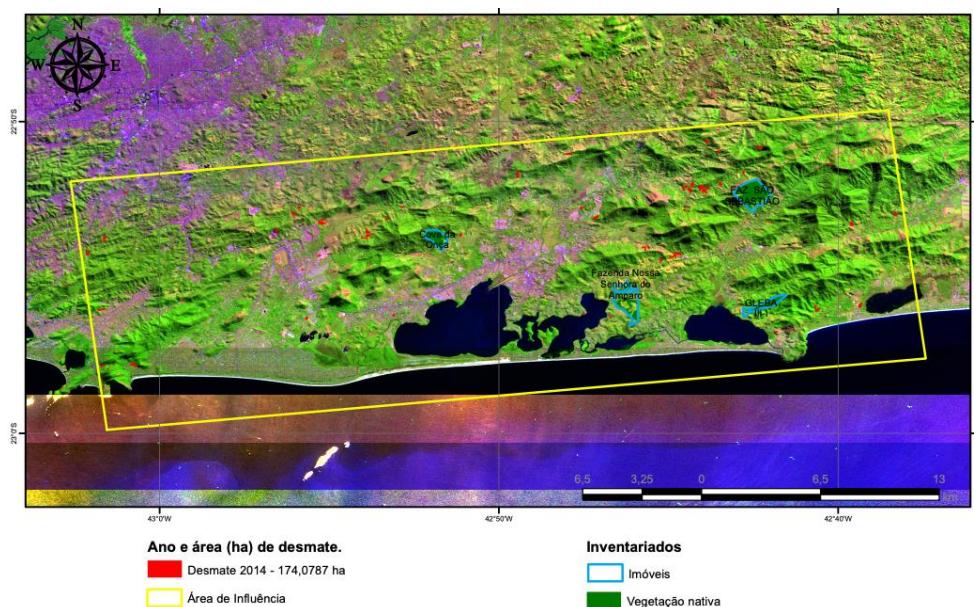
Figura 34 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2013



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Em 2014 foram contabilizados 174,08 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,28% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 35).

Figura 35 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2014

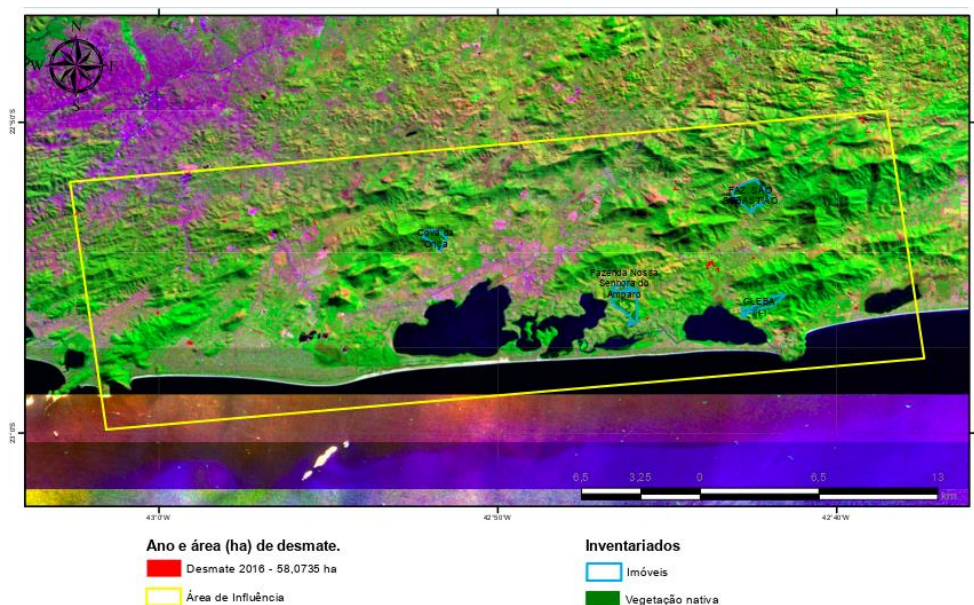


Fonte: Terra Brasilis / INPE.

No ano de 2015 não houve registro disponível de imagens do desmatamento por problemas com os satélites. As informações deste ano estão acumuladas no ano de 2016.

Em 2016 foram contabilizados 58,07 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,09% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 36).

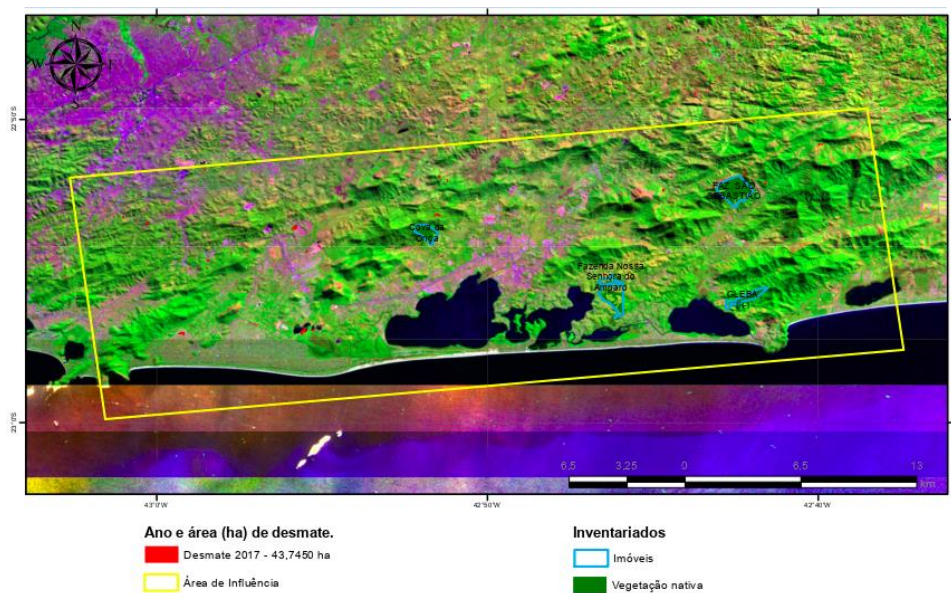
Figura 36 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2016



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Em 2017 foram contabilizados 43,75 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,07% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 37).

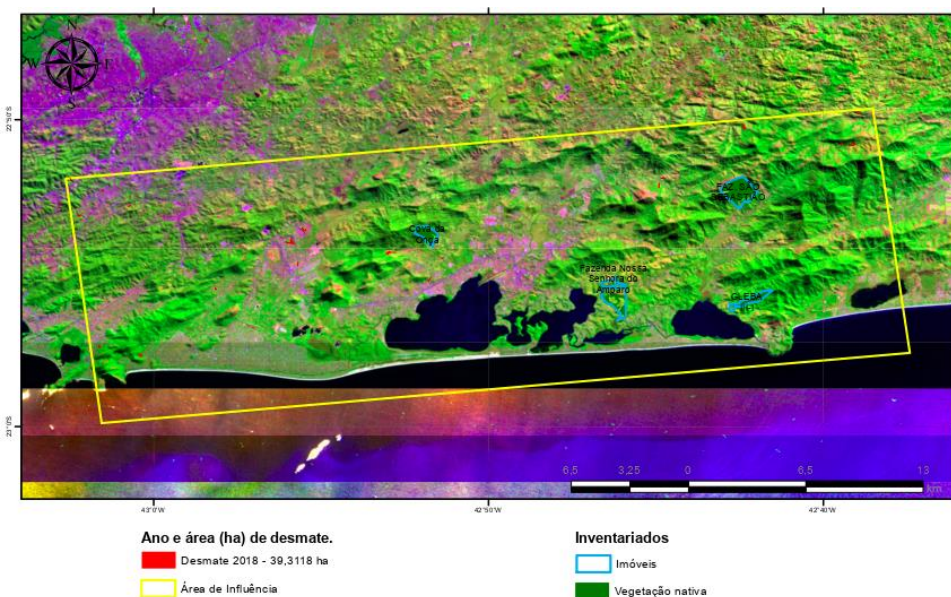
Figura 37 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2017



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Em 2018 foram contabilizados 39,31 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,06% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 38).

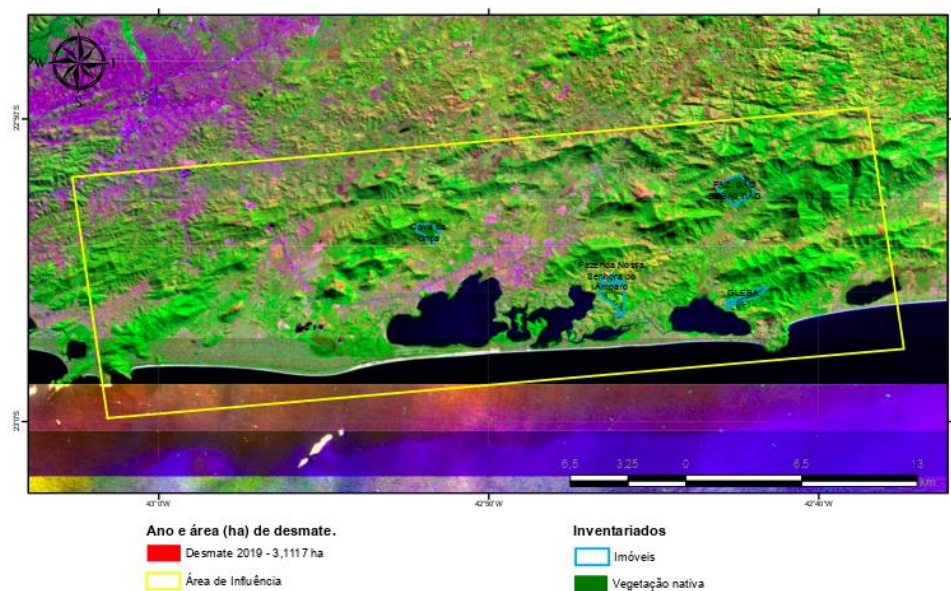
Figura 38 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2018



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

O desmatamento em 2019 foi da ordem de 3,11 hectares de floresta na AIP, representando aproximadamente 0,01% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 39).

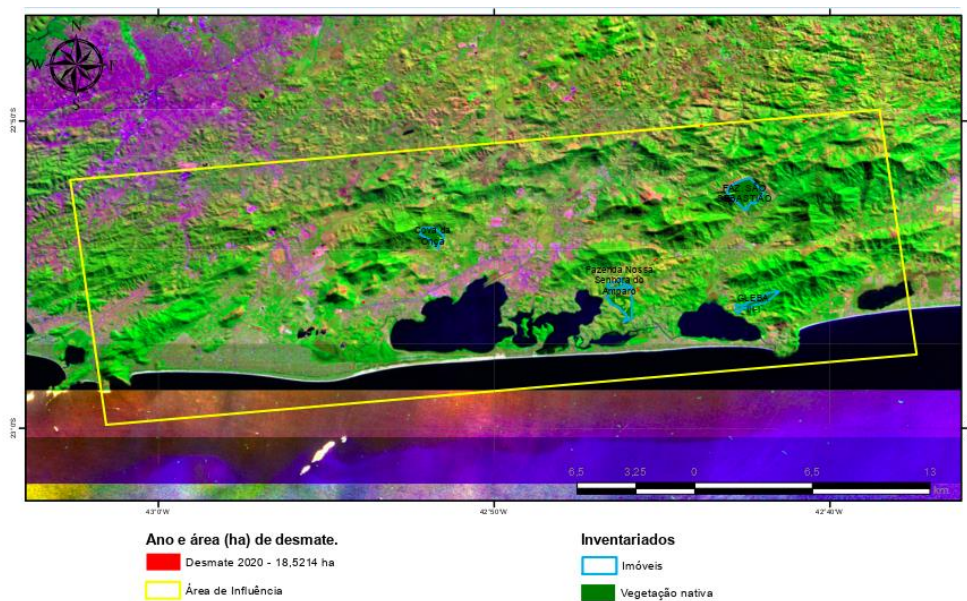
Figura 39 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2019



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

No ano seguinte, em 2020, foram contabilizados 18,52 hectares de floresta desmatados na AIP, representando aproximadamente 0,03% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 40).

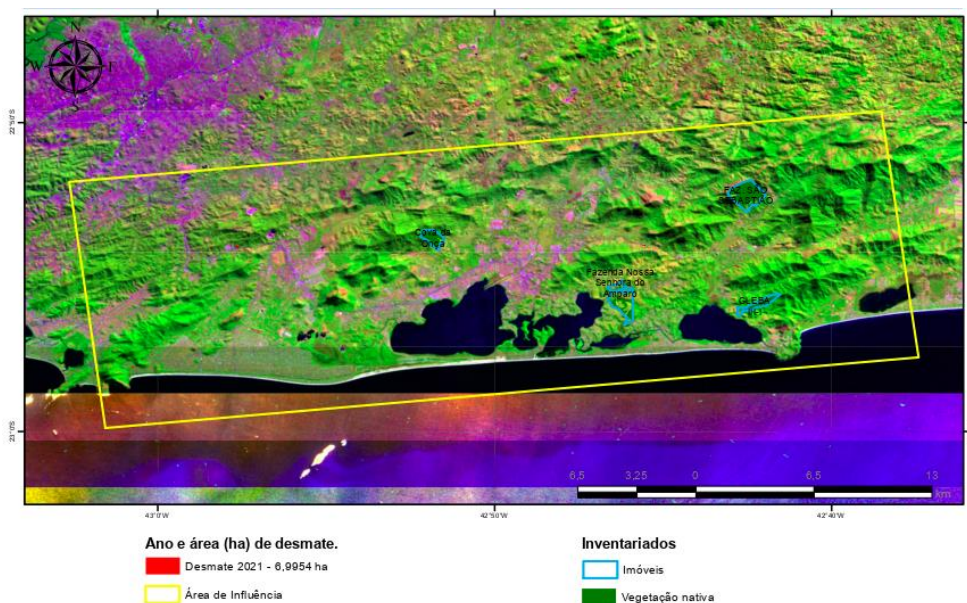
Figura 40 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2020



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

No ano de 2021 o desmatamento atingiu 6,99 hectares de floresta na AIP, representando aproximadamente 0,01% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 41).

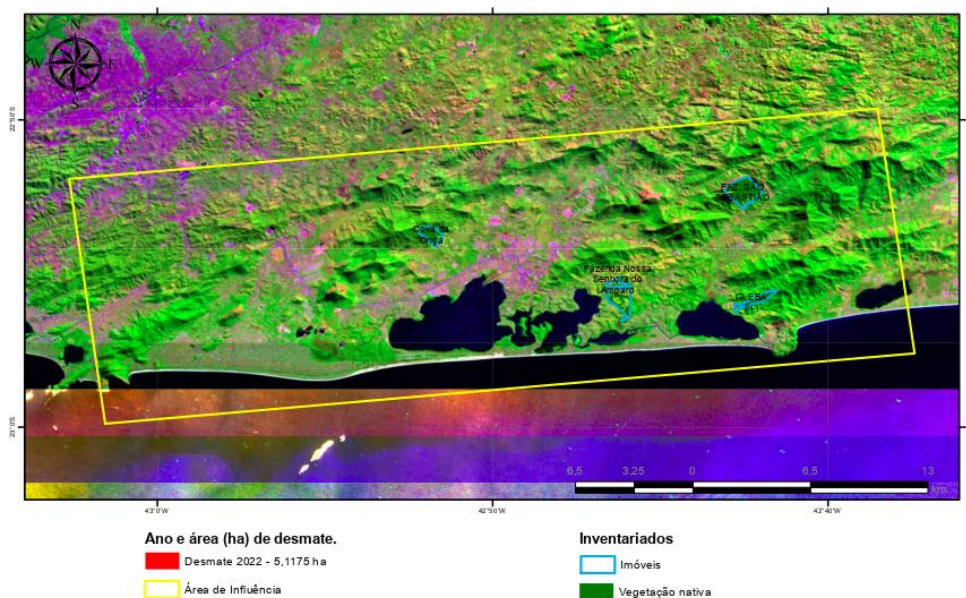
Figura 41 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2021



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

No ano de 2022 foram desmatados 5,12 hectares de floresta na AIP, representando aproximadamente 0,01% de incremento no desmatamento naquele ano (Figura 42).

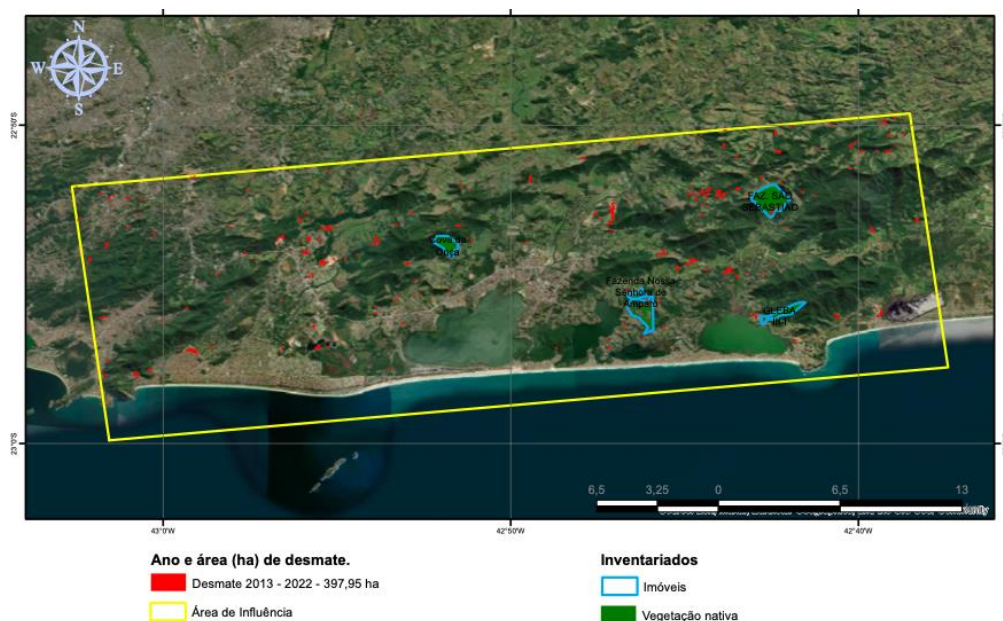
Figura 42 - Área desflorestada na área de influência do projeto - 2022



Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Entre os anos de 2013 e 2022, 397,95 hectares de floresta foram desmatados na área de influência do projeto, o que representou, aproximadamente, 0,65% de incremento no desmatamento nesse período de 10 anos (Figura 43).

Figura 43 - Desmatamento acumulado na área de influência do projeto (2013 - 2022)



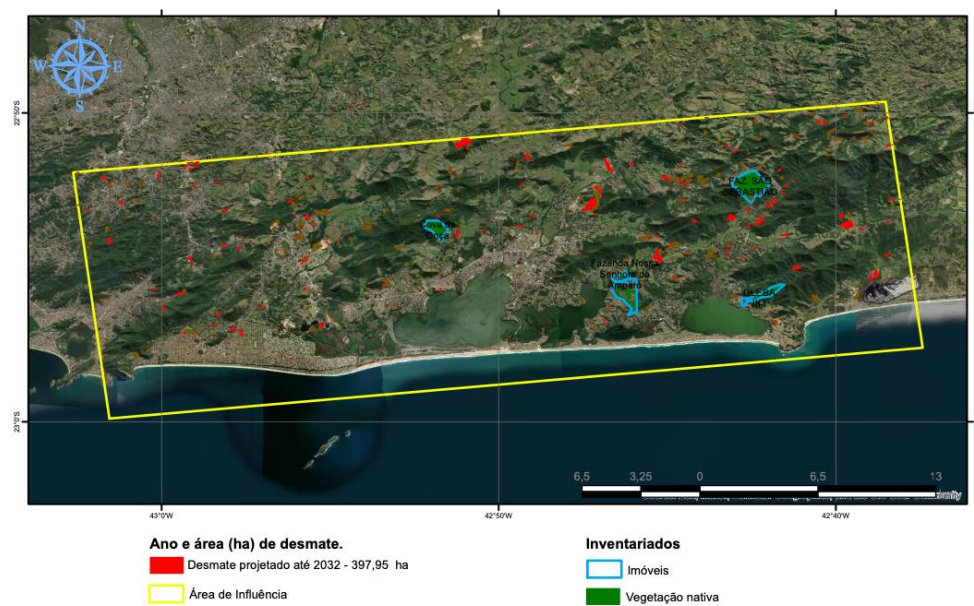
Fonte: Terra Brasilis / INPE.

Utilizando-se a média histórica de desmatamento sobre a área de influência do projeto e sobre a área de fronteira do projeto pode-se obter as projeções de desmatamento para o cenário de linha de base nos próximos vinte e cinco anos, divididos em ciclos de cinco anos.

Ao levantar o histórico de desmatamento da AIP do Núcleo Mumbuca Verde (2013 a 2022) não se observa nenhum padrão de aumento ou diminuição do desmate ao longo dos anos. Em razão disso, optou-se por manter um valor médio constante de 198,98 hectares de desflorestamento a cada 5 anos.

Na projeção do desmatamento na linha de base para 2027, utilizando o incremento constante, a área de floresta na AIP diminuiria 198,98 ha (Figura 44).

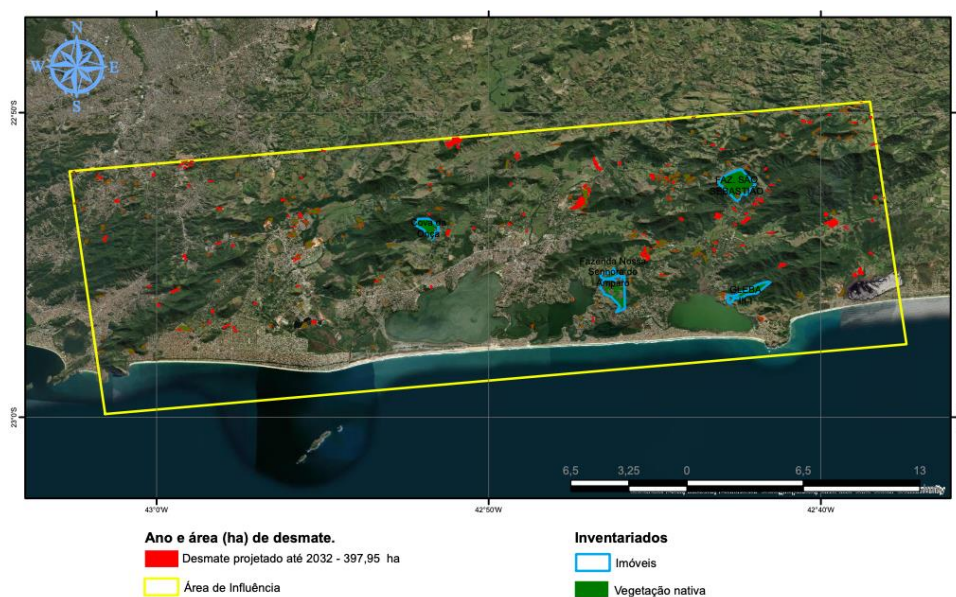
Figura 44 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2027



Fonte: BMV Global, 2023.

Na projeção do desmatamento na linha de base para 2032, com o incremento, o desmatamento acumulado seria na ordem de 397,96 hectares (Figura 45).

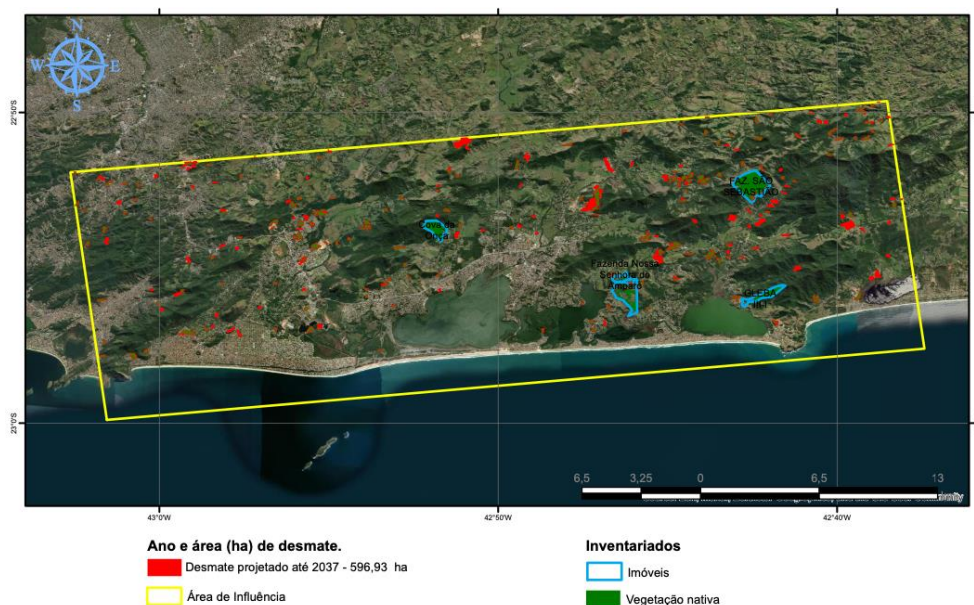
Figura 45 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2032



Fonte: BMV Global, 2023.

Na projeção do desmatamento na linha de base para 2037, com o incremento médio o desmatamento acumulado seria de aproximadamente 596,93 hectares, (Figura 46).

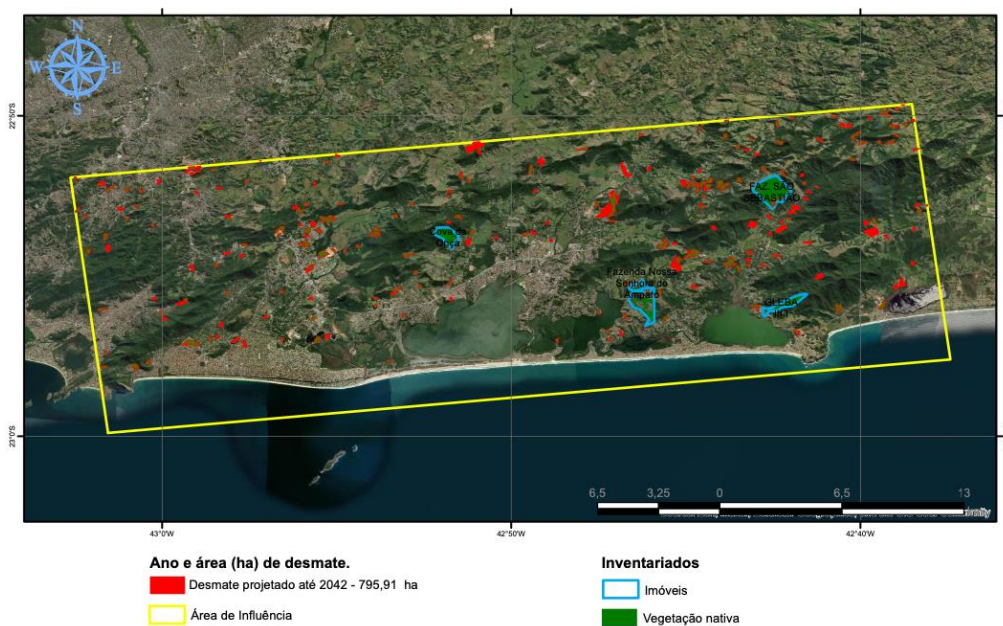
Figura 46 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2037



Fonte: BMV Global, 2023.

Na projeção do desmatamento na linha de base para 2042, com o incremento médio, a AIP apresentaria um desmatamento acumulado estimado em 795,91 hectares (Figura 47).

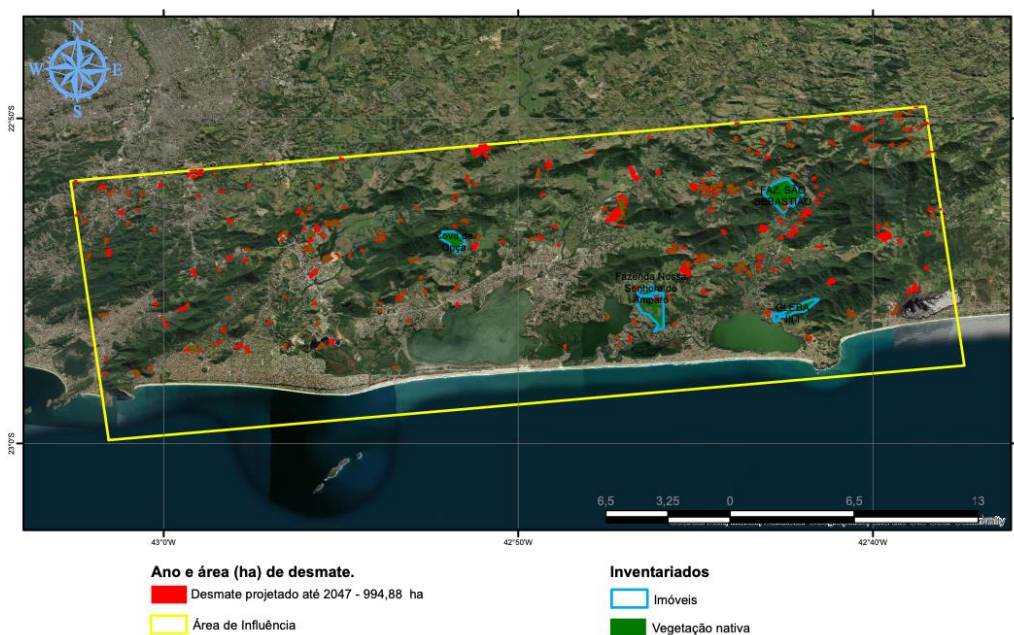
Figura 47 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2042



Fonte: BMV Global, 2023.

Na projeção do desmatamento na linha de base para 2047, com o incremento médio, a AIP apresentaria um desmate acumulado na ordem de 994,88 hectares (Figura 48).

Figura 48 - Projeção de área desflorestada na área de influência do projeto - 2047



Fonte: BMV Global, 2023.

Desta forma, ao longo de 25 anos no cenário de linha de base projetado, a área de floresta nativa, presente na Área de Influência do Projeto, demonstraria um incremento no desmatamento de 1,62%.

4.4. Adicionalidade

Para análise e demonstração da adicionalidade do projeto, a metodologia do BMV Standard se utiliza da análise sistêmica da proposta através da identificação das possíveis alternativas ao programa, dos fatores que expõe a sua imprescindibilidade na forma como concebido e da análise de iniciativas análogas para demonstração da insubstituibilidade do Projeto.

- Passo 1: Identificação das alternativas para a atividade de projeto consistentes com as leis e regulamentações atuais, considerando ainda, o histórico de cumprimento delas:

É fato de notório conhecimento público e demonstrado pelos dados oficiais na análise histórica do desmatamento para definição do cenário de linha de base, que a dinâmica do desmatamento ocorre pela ausência de alternativas econômicas que favoreçam a preservação das florestas na região, assim como, em geral, a dificuldade de acesso às tecnologias de produção necessárias para a prática da produção sustentável. Dessa forma, é possível constatar a inexistência de alternativas ao programa em vista à consecução dos objetivos do mesmo em sua ausência.

- Passo 2: Identificação da possibilidade de alcance dos resultados almejados pelo programa, na ausência dele, com base no cenário de referência comumente encontrado:

Com base no cenário de referência comumente encontrado, onde dados oficiais históricos do desmatamento apontam para a mudança de uso da terra com a conversão de florestas para a prática de atividades agropecuárias ou urbanização da região, infere-se a improbabilidade de manutenção da floresta na ausência de mecanismos que viabilizem tal condição.

- Passo 3: Análise da influência de regulamentações (quando existentes) relativas ao uso da terra nas áreas propostas de implantação do projeto, considerando o histórico de eficácia e efetividade dela:

A legislação vigente sobre uso da terra no país favorece a implantação do programa por reconhecer no ordenamento jurídico nacional a importância da preservação da floresta, por gozar de mecanismos legais que representam alternativas definidas para a consecução de objetivos preservacionistas, tais como as servidões florestal e ambiental, e, sobretudo por criar a necessidade de preservação que traz em si a intrínseca demanda por mecanismos que viabilizem o cumprimento da mesma.

Quando considerado o histórico da legislação sobre o tema é possível observar que ao longo do seu desenvolvimento a mesma se distanciou em alguns momentos da realidade praticada e mesmo estimulada por políticas anteriores descontinuadas e que passou a estabelecer novas condições em que

tradicionais práticas arraigadas na formação econômica do país passaram a encontrar uma condição de ilegalidade.

Dessa forma é possível compreender o sistemático descumprimento da legislação que regula o uso da terra no país, e que culmina na pressão por mudanças da mesma. Assim, pode-se inferir que a execução do programa – pela perspectiva legal – é desejável por mostrar-se como instrumento de viabilização da preservação e, em alguns casos, da adequação das propriedades rurais à legislação ambiental nacional.

- Passo 4: Identificação de fatores técnicos que têm influência no estabelecimento do cenário futuro, quando cabível.

O aspecto técnico importante a ser considerado é a aptidão das terras, não somente nas atuais fronteiras do projeto, mas em toda a sua área de influência, para o desenvolvimento de atividades agropecuárias e expansão urbana. O que significa que a pressão pelo desmatamento e incorporação dessas áreas será permanente e abrangente.

- Passo 5: Identificação de quais medidas/iniciativas são e/ou foram empregadas para os fins almejados e o resultado das mesmas (se aplicável).

Não existem ainda iniciativas semelhantes, que contemplem o formato do BMV Standard para concepção de projetos, não havendo, portanto, parâmetros comparativos.

4.4.1. Aspectos Ambientais

A execução do Programa Mumbuca Verde garante a preservação de ao menos 348,98 hectares de floresta nativa situado no bioma Mata Atlântica, rico em biodiversidade e recursos hídricos.

Para a adicionalidade do Programa serão analisados dois principais: (1) proteção dos recursos hídricos, (3) minimização de inundações e deslizamentos de terra.

Figura 49 - Mapa hidrográfico - Maricá



Fonte: BMV Global, 2023

O Sistema Lagunar de Maricá (SLM) é uma das características mais importantes da região e um dos maiores sistemas lagunares do estado do Rio de Janeiro. Compõem esse sistema as lagoas de Aracatiba, Jacaroá, Guarapina, Jaconé da Barra e do Padre, que compreende uma área de 330 km². O SLM sofre com diversos impactos advindos de ações humanas, que tem causado a redução da mata ciliar e assoreamentos (TOLEDO et al., 2021).

Além do valor intrínseco da natureza e dos benefícios advindos da presença da floresta tais como: a preservação dos recursos hídricos; regulação do clima; influência no regime de chuvas (e na própria produção agrícola) e *habitat* para a fauna local, a preservação da floresta desempenha um importante

papel ecológico que transcende as fronteiras do Programa, uma vez que garante a prestação de serviços ecossistêmicos.

Outro aspecto importante para análise da adicionalidade, inerente à questão do desmatamento, é a diminuição da suscetibilidade da região a eventos hidrológicos adversos como alagamentos, enxurradas e inundações. Isso devido ao fato de que árvores funcionam como barreiras e permitem maior infiltração e armazenagem de água no solo.

4.4.2. Aspectos Socioeconômicos

O processo de reversão do desmatamento na área de influência do projeto será possível a partir de intervenções significativas nos ambientes social e econômico da região. A população local só alterará sua ação sobre a natureza se lhe forem oferecidas condições reais para essa mudança.

Políticas coercitivas ou punitivas não surtirão efeitos substanciais sobre as ações dos indivíduos e das empresas. A atitude só se alterará se eles perceberem que a preservação da biodiversidade das áreas que estão sob sua tutela lhe trará benefícios a curto e médio prazo. Para isso precisa de estímulos reais, econômicos e sociais, que promovam uma mudança na forma como eles interagem com o ambiente no qual estão inseridos.

Diante de tal realidade, as propostas apresentadas neste Programa vêm auxiliar as políticas públicas implementadas na região no sentido de reduzir as práticas destrutivas ao meio ambiente, alterando de forma positiva a situação econômica e social da população da área de influência.

Dessa forma torna-se visível a adicionalidade do projeto pela ótica socioeconômica, sendo possível elencar fatores como:

- Melhoria da qualidade de vida das comunidades da área de influência do Programa por meio de interação com projetos

públicos/privados que tenham os mesmos objetivos de desenvolvimento local;

- Redução da pressão para abertura de novas áreas de floresta para a produção em função da melhoria significativa da produtividade das atuais áreas, permitindo, ainda, a liberação de áreas para reflorestamento e atividades menos agressivas ao meio ambiente.

4.4.3. Análise AAVC

Áreas de Alto Valor de Conservação (AAVC, ou em inglês *High Conservation Values – HVC*) são caracterizadas por possuir grande valor ambiental, social e/ou cultural.

A existência de AAVCs na área de influência do projeto fortalece ainda mais a importância do manejo adequado e da conservação e manutenção para que esses valores de carácter excepcional sejam mantidos ou até mesmo aumentados. Para identificar as AAVCs do Núcleo Mumbuca Verde utilizou-se dados secundários do Guia do *HVC Resource Network*.

Atualmente são reconhecidas seis categorias de AAVC:

- **AAVC 1 – Diversidade de espécies:** Concentrações de diversidade biológica incluindo espécies endêmicas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, significativas em nível global, regional ou nacional.
- **AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e paisagens florestais intactas:** Ecossistemas e mosaicos de ecossistemas extensos, em nível de paisagem e paisagens florestais intactas significativos em nível global, regional ou nacional, contendo populações viáveis da grande maioria das espécies de ocorrência natural em padrões naturais de distribuição e abundância.
- **AAVC 3 - Ecossistemas e habitats:** Ecossistemas, habitats ou refúgios de biodiversidade raros, ameaçados ou em perigo de extinção.

- **AAVC 4 - Serviços ecossistêmicos:** Serviços ecossistêmicos básicos em situações críticas, incluindo proteção de mananciais e controle de erosão em solos vulneráveis e vertentes.
- **AAVC 5 - Necessidades das comunidades:** Áreas fundamentais para atender às necessidades básicas das comunidades locais (por exemplo, subsistência, saúde).
- **AAVC 6 - Valores culturais:** Áreas críticas para as comunidades tradicionais com identidade cultural (áreas de interesse cultural, ecológico, importância econômica ou religiosa identificada em cooperação com essas comunidades locais).

4.4.3.1. Resultado da Análise de AAVC

- **AAVC 1 – Diversidade de espécies:**

- Existência de Espécies Endêmicas

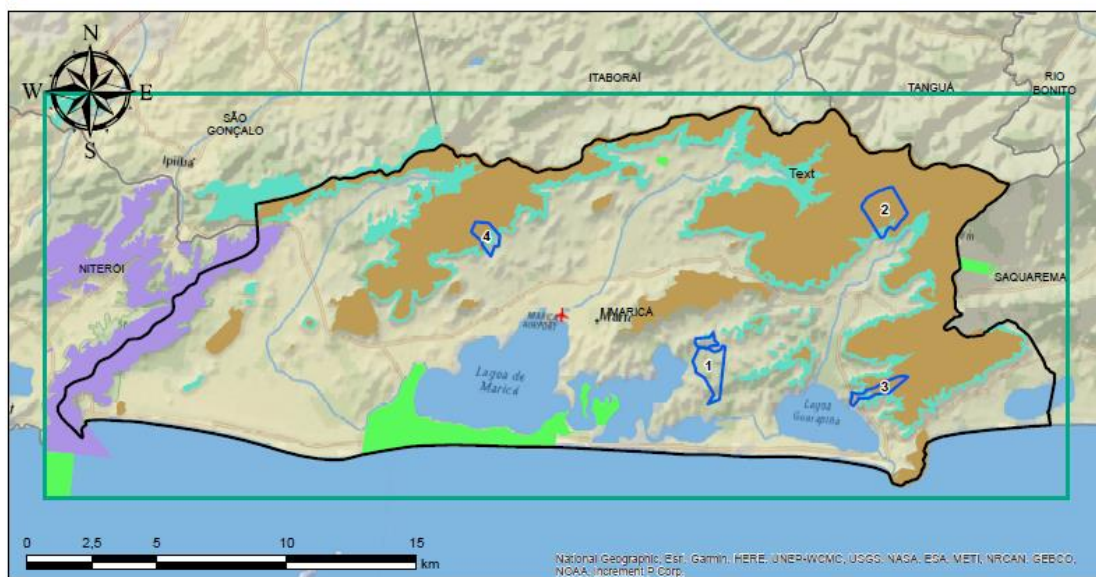
O município de Maricá (AIP) há espécies de flora endêmicas e espécies de flora em perigo de extinção, além de um alto índice para endemismo de répteis (ROCHA et al., 2016).

- Existência de Unidades de Conservação

Entre as áreas participantes do Núcleo Mumbuca Verde, três fazendas se encontram dentro de Unidades de Conservação Integral Municipais, demonstrando sua importância para a conservação (Figura 50):

Figura 50 - Áreas do Núcleo Mumbuca Verde e Unidades de Conservação existentes no município de Maricá (RJ)

Mumbuca Verde Mata Viva - Unidades de conservação



 Área de Influência Mumbuca Verde	ID	Imóvel	 Unidade de conservação estadual de proteção integral
 Imóvel amostrado	1	Fazenda Nossa Senhora do Amparo	 Unidade de conservação estadual de uso sustentável
	2	Fazenda São Sebastião	 Unidade de conservação municipal de proteção integral
	3	GLEBA III-I	 Unidade de conservação municipal de uso sustentável
	4	Fazenda Cova da Onça	

Consulta realizada em 27/07/2023 - Ambiente de verificação: <https://dados.mma.gov.br/dataset/unidadesdeconservacao>

Fonte: BMV Global, 2023.

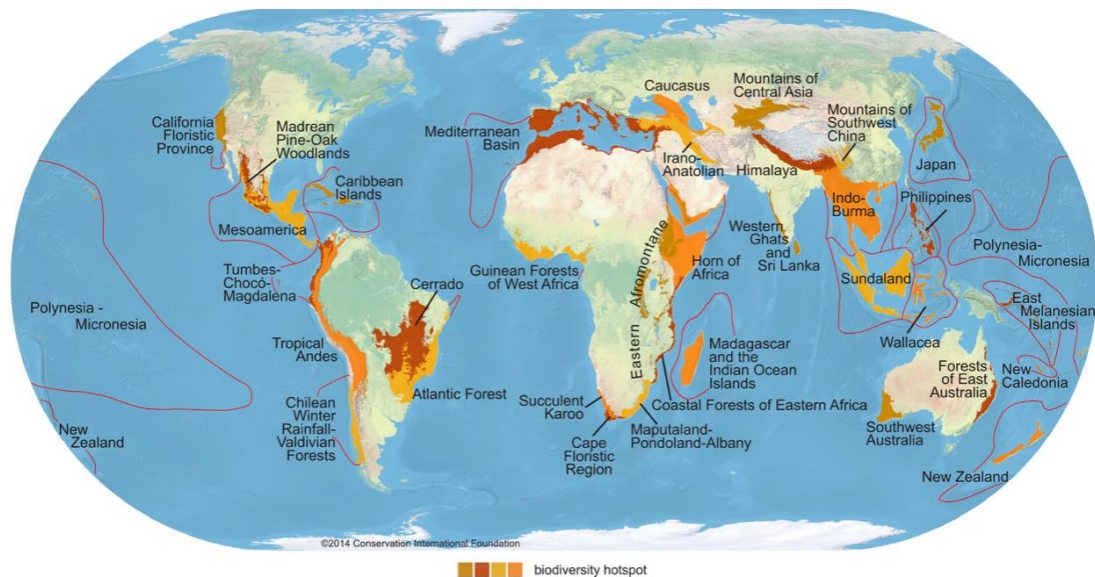
- **AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e paisagens florestais intactas:**

- *Hotspot*⁴⁰ para Conservação da Biodiversidade

O bioma Mata Atlântica é um hotspot, e o Núcleo Mumbuca Verde encontra-se completamente inserido nele.

⁴⁰ *Hotspot* – regiões com grande biodiversidade, muitas espécies endêmicas e que apresentam um alto grau de ameaça de extinção.

Figura 51 - Hotspot para conservação da Biodiversidade – Mundo



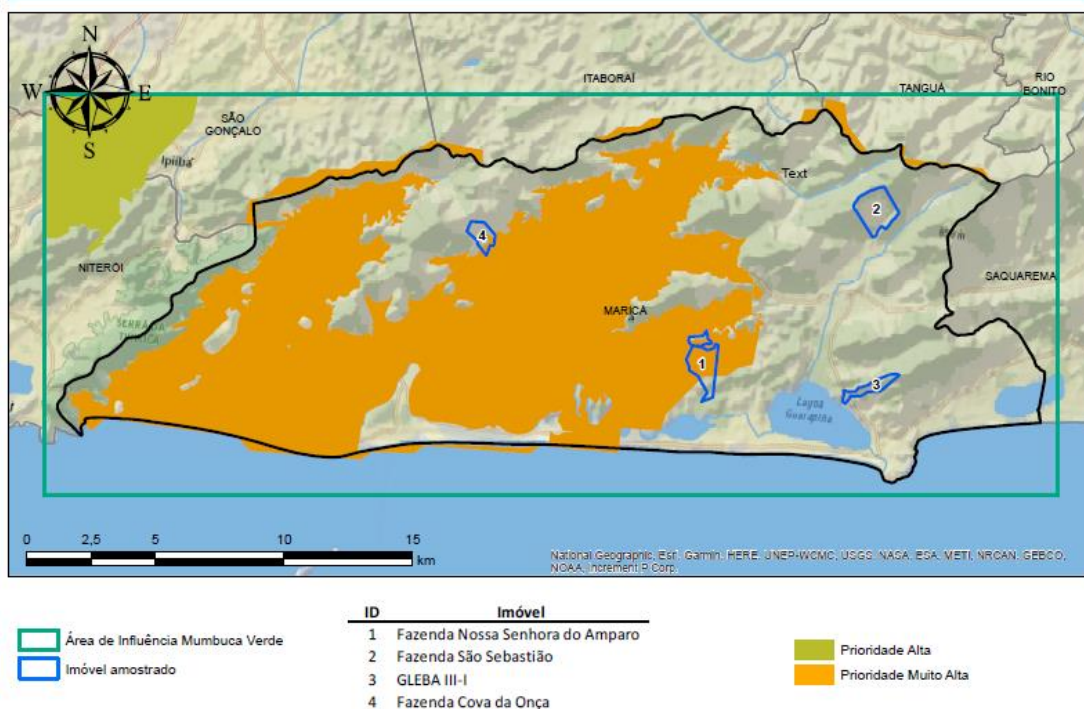
Fonte: Conservation International, 2023.

- Áreas prioritárias para Conservação – Ministério do Meio Ambiente:

O Ministério do Meio Ambiente definiu áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, com o intuito de proteger os principais ecossistemas do Brasil. Duas fazendas do Núcleo Mumbuca Verde encontram-se inseridas em uma área classificada com prioridade muito alta para a conservação.

Figura 52 - Áreas Prioritárias para Conservação – MMA Brasil e Áreas do Núcleo Mumbuca Verde

Mumbuca Verde Mata Viva - Áreas Prioritárias para Conservação - MMA



Consulta realizada em 27/07/2023 - Ambiente de verificação: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>

Fonte: BMV Global, 2023.

Com a análise de AAVC do Núcleo Mumbuca Verde conclui-se que há uma alta probabilidade de existência do AAVC 1 e há existência do AAVC 2, consolidando a importância de ações de conservação nessa área. O Programa BMV contribuirá para que os valores ecossistêmicos do Núcleo se mantenham.

Quadro 12 - Resumo da análise de AAVC no Núcleo Mumbuca Verde.

AAVC	Existência do AAVC no Núcleo Mumbuca Verde
AAVC 1 – Diversidade de espécies	Potencialmente existente
AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e Paisagens Florestais Intactas	Existente
AAVC 3 – Ecossistemas e habitats	Não existente
AAVC 4 – Serviços ecossistêmicos em situação crítica	Não existente
AAVC 5 – Necessidades das comunidades	Não existente
AAVC 6 – Valores culturais	Não existente

Fonte: BMV Global, 2023.

4.5. Plano de Monitoramento

A adesão ao Programa Tesouro Verde demonstra a preocupação do município com a valorização da biodiversidade e com as necessidades das gerações futuras.

Para garantir que o Programa seja executado da melhor forma e gere impacto positivo para a população de Maricá, será realizado um monitoramento, que acontece de duas formas:

- Internamente - através de ações de controle realizadas pelo governo;
- Externamente - através de auditorias realizadas periodicamente, feitas pela equipe técnica responsável pela aplicação e fiscalização do BMV Standard e/ou por uma Instituição Certificadora.

A finalidade das auditorias externas, ou seja, das que serão realizadas pela equipe técnica responsável pela aplicação e fiscalização do BMV Standard e/ou por Instituição Certificadora Internacional (com ISO 17065), é a de verificar se os requisitos técnicos e os termos do contrato que foi assinado entre as partes, estão sendo devidamente cumpridos.

O não cumprimento das obrigações resultará em sanções. Além disto, o responsável pelas áreas participantes do Programa concorda, por escrito, que a equipe técnica responsável pela aplicação e fiscalização do BMV Standard pode compartilhar informações referentes à suspensão do projeto com os *stakeholders* (compradores, varejistas, parceiros, organismos de avaliação da conformidade etc.).

4.5.1. Sistemas e Plano de Monitoramento

4.5.1.1. Monitoramento por Satélite

O monitoramento por satélite das propriedades realizado pelo BMV Standard é feito tanto através das imagens obtidas pelos satélites Landsat 8 e Planet quanto por softwares de uso público.

➤ **Landsat 8:**

As imagens do Landsat 8 são obtidas por um único satélite com 9+2 bandas espectrais e:

- Resolução radiométrica: 12 bits;
- Resolução espacial: varia de 15 a 30 metros;
- Resolução temporal: 16 dias.

Estas imagens são feitas no período seco do ano (de maio a outubro), a fim de evitar a cobertura por nuvens nas áreas monitoradas.

➤ **Planet:**

As imagens de satélite Planet são obtidas por uma constelação de, aproximadamente 200 satélites com 4 bandas espectrais e:

- Resolução radiométrica: 12 bits;
- Resolução espacial: 3,5 metros;

- Resolução temporal: 1 dia.

As imagens Planet estão disponíveis nas áreas das propriedades que geram UCS, e possuem um acervo de imagem desde o ano de 2017.

➤ Softwares de uso público:

Através das coordenadas geográficas das áreas de interesse, pode-se obter informações sobre queimadas e desmatamento disponibilizadas pelos órgãos públicos. Assim, é possível mapear, mensurar e registrar alterações ocorridas não só na área do núcleo como também do seu entorno.

Para o Núcleo Mumbuca Verde, o monitoramento por imagens de satélite será anual; e ao menos uma vez a cada ciclo de creditação deverá ser empregada imagens de satélite de alta resolução espacial para monitoramento de degradação.

4.5.1.2. Monitoramento da Biomassa

Caso ocorram alterações de qualquer natureza nas áreas participantes que não estejam previstas no programa, como um novo manejo produtivo, queimadas, desmatamento, construções de novas instalações etc., o auditor, deve realizar ou solicitar aos técnicos responsáveis pela implantação do programa sob o BMV Standard que façam um novo levantamento da biomassa.

Ao percorrer as áreas, deve ser feita uma avaliação para identificar se houve a retirada de espécies arbóreas, herbáceas e/ou arbustivas (camada sub-dossel), monitorando ainda as parcelas de inventário inicial, que por sua vez foram identificadas e geolocalizadas (parcelas permanentes). O monitoramento da biomassa é realizado anualmente através de análise por imagens de satélite e auditoria, para verificação da manutenção, incremento ou degradação do estoque, o que implica na geração ou não do crédito no ano subsequente. O processo de reinventário florestal é realizado a cada ciclo de creditação, portanto a cada cinco anos contados do início efetivo do projeto.

4.5.1.3. Monitoramento de AAVC

A implantação dos monitoramentos por satélite e da biomassa realizados pelo Programa Brasil Mata Viva no Núcleo Mumbuca Verde, são suficientes para garantir a integridade dos Atributos de Alto Valor para a Conservação (AAVC) existentes nos limites das áreas integrantes do Núcleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCADIS LOGOS, a serviço de: DTA Engenharia. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental para o Terminal de Ponta Negra**. Fev. 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/eia-rima-2014/>>. Acesso em: 10 jun 2023.

ANP. **Mapa de campos de petróleo e gás na Bacia de Santos**. [Mapa]. Escala 1:1.500.000. Rio de Janeiro: ANP, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/dados-tecnicos/mapas-e-p/img-mapas/campos-santos.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2023.

BOFFO, R.; PATALANO, R. **ESG Investing: Practices, Progress and Challenges**. OECD, Paris. Disponível em: <<https://www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-Challenges.pdf>> Acesso em: 01 junho 2023.

BRASIL. Rodovia Presidente Dutra completa 67 anos nesta sexta-feira (19/1). **Portal do Ministério da Infraestrutura**, Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/curtas-infraestrutura/2018/01/rodovia-presidente-dutra-completa-67-anos-nesta-sexta-feira-19-1>>. Acesso em: 03 maio 2023.

BRASIL. Ferrovia Centro-Atlântica S.A. **Portal ANTT**. Disponível em: <<https://antt-hml.antt.gov.br/ferrovia-centro-atlantica-sa>>. Acesso em: 03 maio 2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanço Energético Nacional: Síntese 2022**. EPE, [2021]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf>. Acesso em: 03 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. (s.d.). Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. DOU 186, seção 01, pág 121. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_ma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jun 2023.

BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Governo do Estado do Ceará. Peixes. [2021]. Disponível em: <[https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/vertebrados/peixes/#:~:text=PEIXES%20CONTINENTAIS,em%20territ%C3%B3rio%20brasileiro%20\(2587\).](https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/vertebrados/peixes/#:~:text=PEIXES%20CONTINENTAIS,em%20territ%C3%B3rio%20brasileiro%20(2587).>)>. Acesso em: 10 jun 2023.

CAMPOS DOS GOYTACAZES: a pioneira da energia elétrica na América Latina. **Arteris**, 17 fev. 2023. Disponível em: <https://www.arteris.com.br/fique-por-dentro/noticias-e-releases/campos-dos-goytacazes-a-pioneira-da-energia-eletrica-na-america-latina/>. Acesso em: 12 maio 2023.

CARDOSO, Rafael C. 458 anos do Rio: heranças indígenas resistem ao apagamento. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 01 mar. 2023. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/-458-anos-do-rio-herancas-indigenas-resistem-ao-apagamento>>. Acesso em: 03 maio 2023.

CEPSUL, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Lista de Espécies Ameaçadas**. (s.d.). Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/492-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html>>. Acesso em: 10 jun 2023.

CESÁRIO, Fernando Vieira. **Funcionamento e propriedades ecossistêmicas da vegetação e dos solos na floresta tropical amazônica**. Tese (Doutorado em Geografia) – Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA. **Atlas da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara**. Comitê da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. Rio de Janeiro 2021. Disponível em: <https://comitebaiadeguanabara.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Atlas_CBH-BG.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

COSTA, N. et al. As políticas Públicas de Economia Solidária no Município de Maricá/RJ. **Mercado de Trabalho: Economia Solidária e Políticas Públicas**, n. 70, 2020.

COURI, Márcia Souto et al. **Levantamento dos insetos da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro**. Arquivos do Museu Nacional, v. 67, n. 3-4, 2009.

DALY, H.E., FARLEY, J., 2004. **Ecological Economics: principles and applications**. Washington DC: Island Press, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 10.828, de 01 de outubro de 2021**. Regulamenta a emissão de Cédula de Produto Rural, relacionada às atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas, de que trata o inciso II do § 2º do art. 1º da Lei nº 8.929, de 22 de agosto de 1994. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2021.

DEISTER, Jaqueline. Quilombo do Grotão: resistência tradicional em Niterói, RJ. **Brasil de Fato**, Rio de Janeiro, 23 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.brasildefatorj.com.br/2018/11/23/quilombo-do-grotao-resistencia-tradicional-em-niteroi-rj#:~:text=Segundo%20a%20Funda%C3%A7%C3%A3o%20Cultural%20Palmares,aguardam%20o%20processo%20de%20certifica%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 03 maio 2023.

DREHER, M. T.; CASAGRANDE, R. M; GOMES, G. **Inovação e sustentabilidade: desafios da consultoria ambiental.** In: **SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO**, XV, São Paulo. Anais. São Paulo: FEA-USP, 2012.

ECOLOGUS, a serviço de: IDB Brasil Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental para o Empreendimento Imobiliário Complexo Turístico-Residencial Fazenda de São Bento da Lagoa.** rev. 0.1. jan 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/eia-rima-2014/>>. Acesso em: 10 jun 2023.

Para 78% dos investidores, investimento em ESG deve ser feito, mesmo com redução de lucro a curto prazo, aponta pesquisa da EY. **ERNST & YOUNG GLOBAL**, 2022. Disponível em: < https://www.ey.com/pt_br/news/2022-press-releases/12/investimento-em-esg-deve-ser-feito-mesmo-com-reducao-de-lucro-a-curto-prazo> Acesso em: 10 maio 2023.

FARIAS, F. et al. **Aves da Estação Ecológica de Carijós.** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2015. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cemave/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es_s_cient%C3%ADficas/Aves_EECarijos.pdf>. Acesso em: 10 jun 2023.

FIRJAN. Anuário do Petróleo no Rio 2022. Rio de Janeiro. Ago. 2022. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A8249F68801828D93A072039F>>. Acesso em: 03 maio 2023.

FIRJAM. Retrato da Qualidade da Energia no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa de Estudos Socioeconômicos.** Rio de Janeiro, jul. 2017. Disponível em: <https://simme.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Retrato-da-Qualidade-da-Energia-no-Estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf>. Acesso em: 03 maio 2023.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. **ATLAS DOS INSETOS: Fatos e dados sobre as espécies mais numerosas da Terra.** 2021. Disponível em: <<https://br.boell.org/sites/default/files/2022-02/Atlas%20dos%20Insetos%20completa%20final.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2023.

GANDRA, Alana. Rio de Janeiro aumentou em 13% reservas de petróleo em 2022. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-03/rio-de-janeiro-aumentou-em-13-reservas-de-petroleo-em-2022>>. Acesso em: 03 maio 2023.

GOODLAND, Robert. The Concept of Environmental Sustainability. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 26, p. 1-24, 1995.

HOBBSAWM, Eric. **A era dos extremos: o breve século XX - 1914 – 1991.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above**

pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Genebra, 2018.

LUCENA, Felipe. Rio de Janeiro foi o primeiro lugar a ter luz elétrica na América do Sul. **Diário do Rio**, 1 jun. 2022. Disponível em: <<https://diariodorio.com/rio-de-janeiro-foi-o-primeiro-lugar-a-ter-luz-eletrica-na-america-do-sul/>>. Acesso em: 03 maio 2023.

LUCHESE, Bette; SCHIAVINATO, Guilherme. Estudo da FGV mostra que 22% da população do RJ vivem na pobreza. **G1**. 29 jun 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/06/29/numero-de-pobres-no-rj-aumentou-4percent-desde-2019-diz-estudo-da-fgv.ghtml>>. Acesso em: 10 jun 2023.

MARICÁ: Obras do Porto de Jacaré deve gerar milhares de empregos em 2022. **MaricaInfo**. 2021. Disponível em: <https://maricainfo.com/2021/09/07/marica-obras-do-porto-de-jacare-deve-gerar-milhares-de-empregos-em-2022.html>. Acesso em: 03 maio 2023.

MASTERPLAN, a serviço de: Urbplan. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental para Loteamento SP44 Empreendimentos (Implantação do Empreendimento Residenciais Fazenda Pilar), Maricá/RJ**. rev. 0.0. Out. 2015. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/eia-rima-2015/>>. Acesso em: 10 jun 2023.

MCGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews**. Cambridge, v. 73, p. 181-201, jan. 2007.

MENDES, Karla. Indígenas no Rio lutam para reverter séculos de apagamento. **Mongabay Brasil**, São Paulo, 10 jun. 2021. Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2021/06/indigenas-no-rio-lutam-para-reverter-seculos-de-apagamento/>>. Acesso em: 03 maio 2023.

MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araujo; CONTE, Carlos Eduardo. **Revisões em Zoologia Mata Atlântica**. 1. ed. Curitiba. Editora UFRP. 2017. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/zootecnia_geral/livros/revisoes%20em%20zoologia.pdf>. Acesso em: 25 maio 2023.

NETTO, L. C.; MENENGOLA, E. J. European Green Deal, digital economy, and blockchain: the path to sustainability. **International Journal of Digital Law**. Belo Horizonte, n. 2, p. 11-31, mai./ago. 2021.

NÚMERO de pessoas em situação de extrema pobreza aumenta 36% no RJ. **G1**. 2 dez 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/12/02/numero-de-pessoas-em-situacao-de-extrema-pobreza-aumenta-36percent-no-rj.ghtml>>. Acesso em: 10 jun 2023.

OLSON, Mancur. **A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais**. São Paulo: Edusp, 1999.

PEREIRA, M. S.; GOLDBERG, C. ESG na pauta corporativa e financeira: um caminho sem volta para uma economia sustentável. **Finanças Sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS**. 2021.

PEREIRA, Maria Juvanete Ferreira da Cunha (2005). **História ambiental do café no Rio de Janeiro - Século XIX - Uma análise de desenvolvimento sustentável**. ANPUH – XXIII Simpósio Nacional de História. Londrina-RJ, 2005. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20210510110241/https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548206569_91f7279081553c26ae4f5959412ac628.pdf>. Acesso em: 02 maio 2023.

PERFIL DA INDÚSTRIA. Estado do Rio de Janeiro. **Portal da Indústria**, Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/rj>>. Acesso em: 03 maio 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, **Coleção 7.1**. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 02 maio 2023.

PRONK, J.; ul HAQ, M. Sustainable Development: from concept to action. **The Hague Report, New York: United Nations Development Programme**, 1992.

RESCHILIAN, Paulo R. O Vale do Paraíba no contexto da urbanização brasileira e a questão do planejamento regional. **Revista de Ciências Humanas**, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 25-32, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/Miguel/RMVale-LN/Tathiane/PauloRonmano_MAVALE.pdf>. Acesso em: 03 maio 2023.

RIBAS, Leonardo B. **Levantamento Preliminar da Ictiofauna da APA do Rio Piava na Cidade de Umuarama, Paraná**. Universidade Federal do Paraná. 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/74792/LEONARDO%20BORGES%20RIBAS_BIOLOGIA_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 jun 2023.

ROCHA, Carlos, et al. Répteis e sua conservação no Estado do Rio de Janeiro. **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. Cap 13, p. 183-191.

ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, vol. 461, p. 472–475, 2009.

ROCKSTRÖM, J., Gupta, J., Qin, D. et al. Limites seguros e justos do sistema terrestre. **Nature**, vol. 619, 102–111, 2023.

RODRIGUES, Elenice G.; PEREIRA, Thiago G.; LIMA, Maria L. da S. **Análise Histórica da Urbanização na Orla de Itaipuaçu (Maricá, Rio de Janeiro, Brasil), no Período de 1970-2020**. XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. 10-15 out 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/78584>>. Acesso em: 10 jun 2023.

SAMPAIO, Fabiana. RJ: aldeias indígenas mantêm comunicação pelo idioma Guarani em Maricá. **Agência Brasil**, Brasília, 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/cultura/audio/2021-08/rj-aldeias-indigenas-mantem-comunicacao-pelo-idioma-guarani-em-marica>>. Acesso em: 03 maio 2023.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Desmatamento na Mata Atlântica cresce 66% em um ano**. 2022. Disponível em: <<https://cms.sosma.org.br/noticias/desmatamento-na-mata-atlantica-cresce-66-em-um-ano/>>. Acesso em: 20 maio 2023.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Lei da Mata Atlântica**. 2022. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/politicas/lei-da-mata-atlantica/>>. Acesso em: 20 maio 2023.

SUKHDEV, P. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. **Interim Report of the Convention on Biological Diversity**. 2008.

TOLEDO, L. M. et al. Panorama do Sistema Lagunar de Maricá – RJ: Indicadores de Saneamento vs. Qualidade de Água. **Revista Internacional de Ciências**, Rio de Janeiro, v.11, n. 01, p 6-24, jan-abr, 2021. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/ojs/index.php/ric>> Acesso em: 08 maio 2023.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

VENTURA, Larissa. Estudo projeta crescimento de 0,8% do PIB fluminense em 2023. **Diário do Rio**. 20 jan 2023. Disponível em: <<https://diariodorio.com/estudo-projeta-crescimento-de-08-do-pib-fluminense-em-2023/>>. Acesso em: 10 jun 2023.

WWF; FUNDAÇÃO VIDA SILVESTRE ARGENTINA. **Condição da Floresta Atlântica: Três países, 148 milhões de pessoas, uma das florestas mais ricas da Terra**. WWF – Brasil. Puerto Iguazú, Argentina. 2017. Disponível em: <https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/pub_estadodamataatlantica_web_25maio17.pdf>. Acesso em: 10 jun 2023.

APÊNDICE 1 – SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DO NÚCLEO MUMBUCA VERDE

Os 27 serviços ecossistêmicos contemplados pela UCS:

1. Água.
2. Fibras (madeiras, cordas, têxteis).
3. Alimentos (frutos, raízes, pesca, caça).
4. Fitofármacos.
5. Recursos genéticos.
6. Bioquímicos.
7. Recursos ornamentais
8. Regulação do clima.
9. Purificação do ar.
10. Controle da erosão.
11. Minimização de enchentes e secas.
12. Manutenção e regulação do ciclo hidrológico.
13. Tratamento de resíduos.
14. Controle de pragas e doenças.
15. Polinização.
16. Mitigação de danos naturais.
17. Valores educacionais.

18. Patrimônio cultural e de paisagem.
19. Senso de localização.
20. Geração de conhecimento (formal e tradicional).
21. Manutenção da biodiversidade.
22. Formação do solo.
23. Armazenagem de carbono.
24. Produção de oxigênio.
25. Ciclagem de nutrientes.
26. Ciclagem e filtragem da água.
27. Abastecimento de aquíferos.

APÊNDICE 2 – PROPRIEDADES PERTENCENTES AO NÚCLEO MUMBUCA VERDE – LOTE 1

Tabela 1 - Propriedades pertencentes ao Núcleo Mumbuca Verde

	LOTE 1	Área Total (ha)	Área de Floresta (ha)
1	Fazenda Nossa Senhora do Amparo	183,96	52,35
2	Fazenda São Sebastião	201,38	169,15
3	Gleba III-I	69,46	54,99
4	Fazenda Cova da Onça	79,52	72,50
	NÚCLEO MUMBUCA VERDE - L1	534,32	348,98

APÊNDICE 3 – RELATÓRIO TÉCNICO NÚCLEO MUMBUCA VERDE

RELATÓRIO TÉCNICO

NÚCLEO MUMBUCA VERDE

Julho, 2023

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do município de Maricá (RJ) e a área de influência do Núcleo Mumbuca Verde	28
Figura 2 - Mapa representativo das áreas de ocorrência do bioma de Mata Atlântica no Brasil	30
Figura 3 - Mapa das áreas que compõem o Núcleo Mumbuca Verde, e sua área de influência	34
Figura 4 - Imagem por Satélite da propriedade São Sebastião, área integrada ao Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem	35
Figura 5 - Fazenda São Sebastião, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ)	37
Figura 6 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).....	38
Figura 7 - Coleta de amostras; Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).	39
Figura 8 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).....	40
Figura 9 - Imagem por Satélite da propriedade Cova da Onça, área integrada ao Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem	41
Figura 10 - Fazenda Cova da Onça, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ)	42
Figura 11 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) (1).....	43
Figura 12 - Fauna registrada na Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)	44
Figura 13 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde(RJ) (2).....	45
Figura 14 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) (3).....	46
Figura 15 - Figueira (Ficus sp.) (encontrada no Estrato 1 - Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)	47

Figura 16 - Fazenda Nossa Senhora do Amparo, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem

Figura 17 - Fazenda Nossa Senhora do Amparo, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 50

Figura 18 - Área de brejo, formação vegetal comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 51

Figura 19 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 52

Figura 20 - Fauna registrada na Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 53

Figura 21 - Área de transição da Mata Atlântica com o Cerrado, formação vegetal mais característica do Cerrado sendo comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 54

Figura 22 - Área de transição da Mata Atlântica com o Cerrado, formação vegetal mais característica do Cerrado sendo comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 55

Figura 23 - Bromélias e Lianas, vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 55

Figura 24 - Fazenda Gleba III-I, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem 56

Figura 25 - Fazenda Gleba III-I, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ). 57

Figura 26 - Vegetação representando a transição da Mata Atlântica com o Cerrado, comum para o tipo florestal de Floresta Estacional Semidecidual (estrato 2); Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 58

Figura 27 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual) Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 59

Figura 28 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual) e curso d'água presente na Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) 60

Figura 29 - Áreas do Núcleo Mumbuca Verde e Unidades de Conservação existentes no município de Maricá (RJ)	63
Figura 30 - Hostpot para conservação da Biodiversidade – Mata Atlântica	64
Figura 31 - Áreas Prioritárias para Conservação – MMA Brasil e Áreas do Núcleo Mumbuca Verde	65
Figura 32 - Lista Vermelha dos ecossistemas IUCN	66
Figura 33 - Sítios arqueológicos no município de Maricá (RJ)	67
Figura 34 - Mapa de localização dos pontos de amostragem	86
Figura 35 - Perfis de bactérias do solo: PCoA das diferentes amostras de solo mostrando a semelhanças ou diferenças dos perfis das comunidades bacterianas do solo (esquerda) e a diversidade taxonômica detectada em cada solo (direita)	87
Figura 36 - Mapa mostrando os 20 microrganismos mais abundantes detectados nas diferentes amostras de solo e as variações microbianas entre os solos ...	88
Figura 37 - Perfis de fungos do solo: PCoA das diferentes amostras de solo mostrando a semelhança ou diferença dos perfis bacterianos do solo (esquerda) e a diversidade taxonômica detectada em cada solo (direita).....	90
Figura 38 - Mapa mostrando os fungos detectados nas diferentes amostras de solo e suas variações entre as amostras de solo	91
Figura 40 - Número de invertebrados identificados a nível de espécie (à esquerda) e género (à direita) encontrados por amostra. Os códigos de cores correspondem a diferentes filos.	93
Figura 41 - Gráficos indicando a amostra ambiental na qual o eDNA dos invertebrados foi detectado no nível taxonômico mais baixo possível.	94

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da divisão e alocação das parcelas por propriedade de acordo com o estrato vegetal definido; Núcleo Mumbuca Verde (RJ)	71
Tabela 2 - Resultado do estoque total de carbono por estrato vegetal no Núcleo Mumbuca Verde.	81
Tabela 3 - Resumo do Estrato Florestal 1 - Núcleo Mumbuca Verde.	81
Tabela 4 - Resumo do Estrato Florestal 2 - Núcleo Mumbuca Verde.	82
Tabela 5 - Relação das Fazendas e áreas (ha) incluídas no Núcleo Mumbuca Verde.	82
Tabela 6 - Resumo da Quantificação do Lote 1 e Originação de UCS BMV aferido no Núcleo Mumbuca Verde	83
Tabela 7 - Lista de amostras com código de laboratório correspondente e metadados associados.....	86

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo da análise de AAVC no Núcleo Mumbuca Verde	68
Quadro 2 - Parâmetros utilizados nos cálculos de CO ₂ e para os diversos compartimentos do ecossistema	84
Quadro 3 - Características metabólicas de algumas das bactérias detectadas nos solos	89
Quadro 4 - Função do solo de alguns fungos detectados nos solos	92

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1. Equação para cálculo da Biomassa	74
Equação 2. Cálculo do fuste como cilindro.....	75
Equação 3. Cálculo do fator de forma	75
Equação 4. Cálculo do volume do fuste com fator de forma	76
Equação 5. Cálculo da Biomassa acima do solo.....	76
Equação 6. Cálculo do carbono das árvores	77

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA BMV STANDARD.....	26
2. NÚCLEO MUMBUCA VERDE.....	28
2.1. Local da área do Núcleo	28
2.2. O Bioma Mata Atlântica	29
2.3. Caracterização das áreas no Núcleo Mumbuca Verde	33
2.4. AAVC – Avaliação da existência de Áreas de alto valor para Conservação (HIGH CONSERVATION VALUES – HCV)	61
3. INVENTÁRIO FLORESTAL.....	69
3.1. Cadastro e Geoprocessamento	69
3.2. Estratificação	69
3.3. Pontos de Amostragem	70
3.4. Alocação de Parcelas Amostrais	70
3.5. Coleta de Dados	71
3.6. Diâmetro e Altura	72
3.7. Solo	73
4. MÉTODO DE QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA	74
4.1. Determinação da biomassa e Carbono acima do solo e da madeira morta	74
4.2. Determinação do Carbono no Solo	79
5. RESULTADOS DA QUANTIFICAÇÃO E GERAÇÃO DAS UCS.....	80
6. AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO SOLO E E-DNA.....	85
6.1. Perfil bacteriano do solo	87
6.2. Análise funcional das bactérias	89
6.3. Perfil fúngico do solo	90
6.4. Perfil de invertebrados do solo	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS	17

Anexo 1: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde.	17
Anexo 2: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde.....	29
Anexo 3: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde.....	34
Anexo 4: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde.....	43

1. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA BMV STANDARD

O Programa Brasil Mata Viva tem como guia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Se alinha as demandas da sociedade criando iniciativas que impactem o mundo de forma positiva e apoiando projetos que visam implementar um novo modelo de desenvolvimento com base na valorização do patrimônio ambiental, sociocultural e econômico. Com suas metodologias compromete-se à preservação dos biomas florestais e da biodiversidade, com o propósito de melhorar a qualidade de vida das comunidades próximas às áreas de floresta ou que dependem da floresta para subsistir, além de, viabilizar atividades econômicas dinâmicas e inovadoras através do uso sustentável dos recursos naturais; implantando assim, a ideia de que preservando a biodiversidade, ela remunera.

A metodologia do BMV Standard (Metodologia Científica de Inventário Florestal e Geração de UCS BMV Ver 3.0/2020), considera toda a biodiversidade presente na área inventariada, incorporando nas UCS (Unidades de Crédito de Sustentabilidade) cerca de 27 serviços ecossistêmicos. Os serviços ecossistêmicos são os benefícios que a humanidade obtém a partir dos ecossistemas naturais, os quais são essenciais para o bem-estar humano e para a sobrevivência de outros seres vivos na Terra. Alguns dos principais serviços ecossistêmicos incluem:

- Regulação climática: os ecossistemas, como florestas e oceanos, ajudam a regular o clima da Terra, absorvendo e armazenando gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono;
- Polinização: insetos e outros animais polinizam as plantas, garantindo a produção de alimentos e a continuidade dos ecossistemas;
- Regulação do ciclo da água: os ecossistemas ajudam a regular a quantidade e a qualidade da água em rios, lagos e aquíferos, filtrando e armazenando água e reduzindo a erosão do solo;
- Controle de doenças: os ecossistemas naturais são importantes para o controle de doenças transmitidas por vetores, como mosquitos, ao abrigar predadores naturais desses vetores;
- Fornecimento de alimentos: ecossistemas como florestas, rios e oceanos fornecem alimentos para milhões de pessoas em todo o mundo;

- Regulação da qualidade do ar: os ecossistemas ajudam a regular a qualidade do ar, absorvendo gases nocivos e emitindo oxigênio.

O BMV Standard assume o papel indutor de uma nova forma de pensar a biodiversidade e se apresenta como alternativa para uma gestão mais adequada das áreas de florestas de forma a reduzir a pressão sobre os ecossistemas naturais.

As Unidades de Crédito de Sustentabilidade (UCS) geradas pelo BMV Standard representam um rol de benefícios decorrentes do desenvolvimento de projetos sob as diretrizes do padrão, que são intrínsecos ao seu conceito de sustentabilidade, usando como referência para sua geração o carbono estocado no solo e na biomassa florestal.

A quantidade de UCS é dada, basicamente, pela correlação inicial e direta entre a quantidade estocada de biomassa numa determinada floresta inventariada, equivalente a cinco anos de projeto de conservação, com a sua quantidade em toneladas de carbono equivalente (tCO₂e). A metodologia de inventário de Biomassa do BMV tem como base as equações e fatores de conversão das melhores fontes de literatura científica disponível, sempre optando por utilizar as informações mais conservadoras para estimação do carbono da biomassa florestal.

Além do conservadorismo da metodologia, ainda é aplicado um buffer de segurança de 10% no total de UCS inventariado, de forma a limitar ou mitigar riscos de superestimativas de estoques na quantificação de biomassa pelo BMV Standard ou perdas de carbono provenientes de interferências não antrópicas na área do inventário.

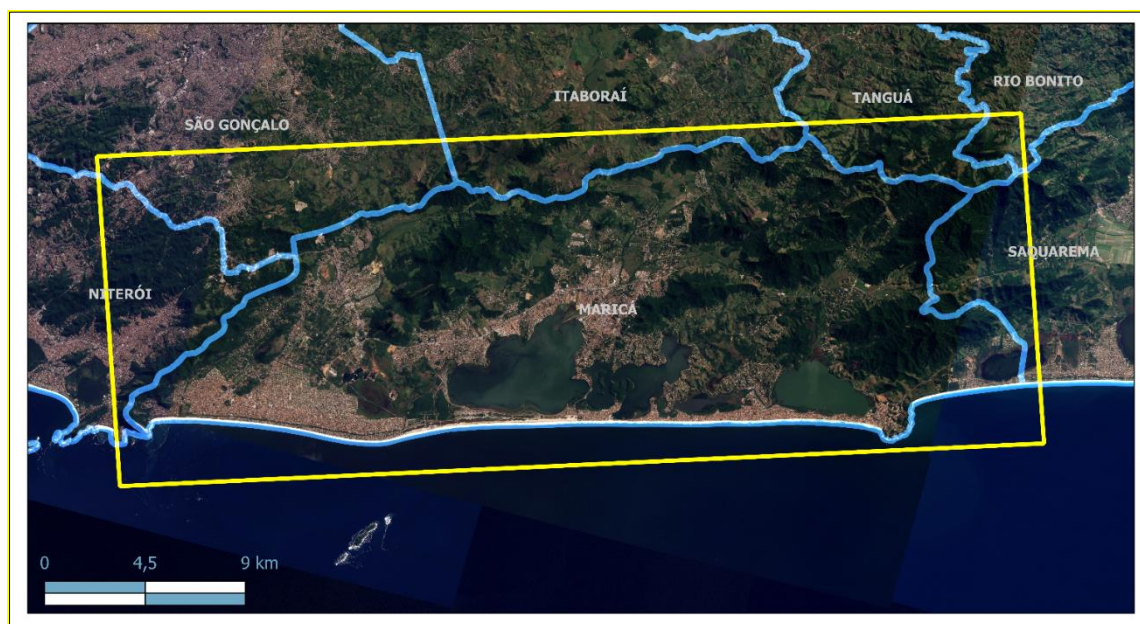
Este relatório técnico tem por objetivo apresentar os resultados das análises de quantificação da biomassa vegetal para a definição da linha de base de geração de UCS do Núcleo Mumbuca Verde, localizado no estado do Rio de Janeiro, seguindo a “Metodologia Científica de Inventário Florestal e Produção de UCS BMV” (BMV MCIF 3.0/2020) do BMV Standard.

2. NÚCLEO MUMBUCA VERDE

2.1. Local da área do Núcleo

O trabalho descrito neste relatório foi realizado no município de Maricá, localizado na Região Leste Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Faz limites com Itaboraí, São Gonçalo, Rio Bonito, Niterói, Saquarema e Tanguá. A área de influência do núcleo é apresentada na Figura 1 e corresponde aos limites do município. O território municipal estende-se por 361,572 km² e é dividido em quatro distritos: Maricá (sede), Ponta Negra, Inoã e Itaipuaçu. Maricá apresenta clima tropical, classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger, com temperaturas médias é 23.4 °C. e pluviosidade média anual de 1.034 mm.

Figura 53 - Mapa do município de Maricá (RJ) e a área de influência do Núcleo Mumbuca Verde



Fonte: BMV Global, 2023

Maricá é rodeada e composta por serras (Serra Calaboca, Serra Mato Grosso, Serra Pico da Lagoinha, Serra do Lagarto, Serra Silvado, Serra do Espraiado e Serra da Tiririca) e por um complexo lagunar, formado pelas: Lagoa de Maricá, Lagoa da Barra de Maricá, Lagoa do Padre, Guarapina Jacaroá, Araçatiba, Boqueirão e Jaconé; que se ligam ao mar através dos canais de Itaipuaçu e Ponta Negra. Possui também

a “Área de Proteção Ambiental Estadual de Maricá” e um sítio arqueológico, que preserva uma área de restinga ao longo da costa do município, mantendo também a cultura pesqueira da região (presente desde o século XVIII).

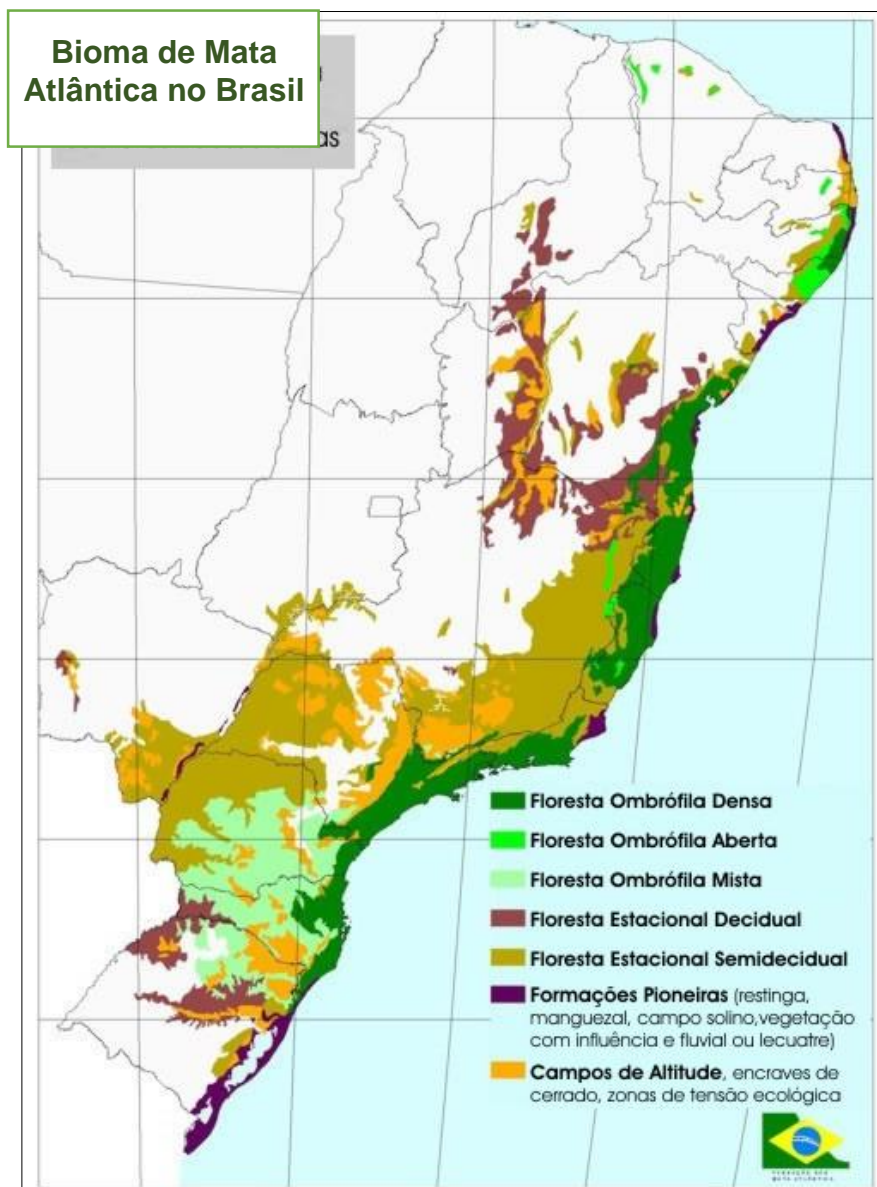
2.2. O Bioma Mata Atlântica

O bioma da Mata Atlântica ocupava cerca de uma área igual a 1.110.182 Km², o equivalente à aproximadamente 15% do território brasileiro, ocupando a costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio grande do Sul, e se fazendo presente em vários Estados como: Bahia, Piauí, Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina. Além de ocorrer também em outros países como na Argentina e no Paraguai (IBF, Instituto Brasileiro de Florestas) como pode ser visto na figura 2.

De acordo com a Constituição Brasileira, Art. 225, § 4º, a Mata Atlântica é Patrimônio Nacional, e protegida pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, conhecida como a Lei da Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. A nível mundial o bioma é protegido como “Reserva da Biosfera”, através do Programa Intergovernamental MaB (“O Homem e a Biosfera”) da UNESCO.

Atualmente a Mata Atlântica já perdeu cerca de 93% da sua área em território brasileiro, sendo considerada pela organização Conservation International (CI) um dos mais importantes hotspots mundiais de grande riqueza em biodiversidade, responsável por abrigar 8.000 espécies endêmicas de flora e fauna, aproximadamente (Tabarelli et. al, 2005). Sendo este, o bioma mais alterado do território brasileiro, estima-se que 510 espécies de fauna e flora se encontra em risco de extinção na Mata Atlântica (tanto no âmbito nacional quanto mundial), afirma Santos (2010).

Figura 54 - Mapa representativo das áreas de ocorrência do bioma de Mata Atlântica no Brasil



Fonte: Instituto Socioambiental / Fundação SOS Mata Atlântica, 2023.

A Mata Atlântica não possui apenas um alto valor em biodiversidade de fauna e flora, mas também grande importância na regulação de fluxos dos mananciais hídricos, alta fertilidade do solo, equilíbrio climático e proteção de encostas de serras contra deslizamentos (INEA). O Ministério do Meio Ambiente aponta que mesmo a intensa degradação do bioma da Mata Atlântica, ainda existem aproximadamente 20.000 espécies de flora, 849 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 espécies de peixes (MultiRio).

De acordo com o estudo feito por Couri et al. (2009), foi realizado um levantamento de insetos presentes na fauna no Estado do Rio de Janeiro, onde registrou aproximadamente 3.120 espécies, distribuídas entre os seguintes grupos: insetos aquáticos (Coleoptera, Dytiscidae, Noteridae, Hydrophilidae e Elmidae), Diptera (Chironomidae e Simuliidae), Ephemeroptera, Hemiptera (Nepomorpha e Gerromorpha), Plecoptera e Trichoptera; Blattaria (Blaberidae); Coleoptera (Anthribidae, Belidae, Cerambycidae e Meloidae; Collembola; Diptera (Bombyliidae, Cecidomyiidae, Conopidae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae); Hemiptera (Cicadellidae); Hymenoptera (Sphecidae); e Lepidoptera (Lycaenidae e Pieridae).

Cerqueira et al. (1990) identificaram em um estudo no município de Maricá / RJ que dos mamíferos presentes nas áreas de restingas, cerca de 18 espécies pertencem a 7 ordens diferentes: Polyprotodontia, Edentata, Chiroptera, Primates, Lagomorpha, Rodentia e Carnívora. A fauna presente nesse bioma é considerada uma das mais biodiversas do mundo, abrigando cerca de 383 dos 633 animais ameaçados de extinção no Brasil de acordo com o Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

Alguns exemplos de animais que compõe a fauna são: mico-leão-dourado, onça pintada, bicho preguiça, capivara, jaguatirica, cachorro-do-mato, morcego, tamanduá-bandeira, tatu-peludo, macaco-prego, paca, porco do mato, furão, ouriço-cacheiro, mão-pelada, tamanduá de colete, cutia, mico-leão-de-cara-preta e gato do mato (compondo o grupo de mamíferos); garça, tiê-sangue, tucanos, araras, beija-flores, periquitos, papagaios, gaviões, tapaculo-ferrerinho, bicudinho-do-brejo e jacupemba (compondo o grupo de aves); serpentes, cobra de vidro, jararaca, jiboia, jacaré do papo amarelo, cobra coral e lagartos (compondo o grupo de répteis); sapo cururu, perereca verde, rã de vidro, rã de alcatrazes e rã cachoeira (compondo o grupo de anfíbios); dourado, pacu, traíra, Listrura boticário e Moenkhausia (compondo o grupo de peixes); moluscos, anelídeos e caranguejo de rio (compondo o grupo de invertebrados); borboletas azuis, serra-paus e baratas da mata (compondo o grupo de insetos).

A flora da Mata Atlântica se destaca pelas formações florestais exuberantes com plantas que se adaptam bem ao clima úmido da região, como samambaias, musgos, bromélias, begônias, cipós e orquídeas.

A composição arbórea de copas altas, criam um microclima típico sempre úmido e bem sombreado, formando uma estratificação vegetal com diferentes habitats e com diversificação da fauna e flora presente.

Estima-se que 8.000 espécies da flora sejam endêmicas; algumas espécies comuns no bioma são: jequitibá (*Cariniana legalis*), tapinhoã (*Mezilaurus navalium*), noz-moscada-silvestre (*Myristica fragrans*), figueira (*Ficus sp.*), palmitero (*Euterpe edulis*), pau-d'alho (*Gallesia Integrifolia*), ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), cedro (*Cedrela fissilis*), canela (*Cinnamomum sp.*), jacarandá (*Jacaranda sp.*), jatobá (*Hymenaea courbaril*) e garapa (*Apuleia leiocarpa*).

Sendo, portanto, o bioma com o maior recorde de espécies por hectare e de espécies endêmicas também, quando comparado a outros países, como: América do Norte (cerca de 17.000 espécies em todo o seu território), Europa (12.500 espécies, aproximadamente) e África (cerca de 45.000 espécies) (IBF, Instituto Brasileiro de Florestas).

Um elemento fundamental para que haja uma grande biodiversidade, é a água, recurso essencial para o bioma e para a vida. As regiões de ocorrência da Mata Atlântica são caracterizadas por apresentarem altos índices pluviométricos, parte localizada em regiões litorâneas, com relevos que favorecem a formações de chuvas e a permanência do clima mais úmido. Com isso, a Mata Atlântica tem papel importante na manutenção desses processos hidrológicos, garantindo a qualidade e volume dos cursos d'água e fontes de água potável.

Nela está localizado 7 das nove grandes bacias hidrográficas do Brasil, alimentadas pelos rios: São Francisco, Paraíba do Sul, Doce, Ribeira de Iguape e Paraná. A poluição causada pelo aumento da urbanização em conjunto com desmatamento sucessivo da vegetação, principalmente em áreas de matas ciliares, vem contribuindo para o assoreamento e, ou, extinção dos cursos d'água e mananciais presentes nesse bioma.

Hoje há programas e iniciativas que ajudam a preservar o que resta do bioma de Mata Atlântica, como a criação de APA's (Áreas de Preservação Ambiental), ONGs

e Unidades de conservação (UCs). Existem 131 UCs federais, 443 estaduais, 14 municipais e 124 privadas distribuídas nos 17 estados que ocorrem o bioma. No Estado do Rio de Janeiro encontramos as Unidades de Conservação: Serra dos Órgãos, Parque da Tijuca, Parque do Itatiaia, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Serra da Bocaina e Serra da Mantiqueira.

É possível realizar atividades econômicas que respeitem e preservem a biodiversidade da Mata Atlântica, como extrativismo de produtos florestais não madeireiros, o ecoturismo e, mais recente, o mercado de créditos de carbono e ativos ambientais.

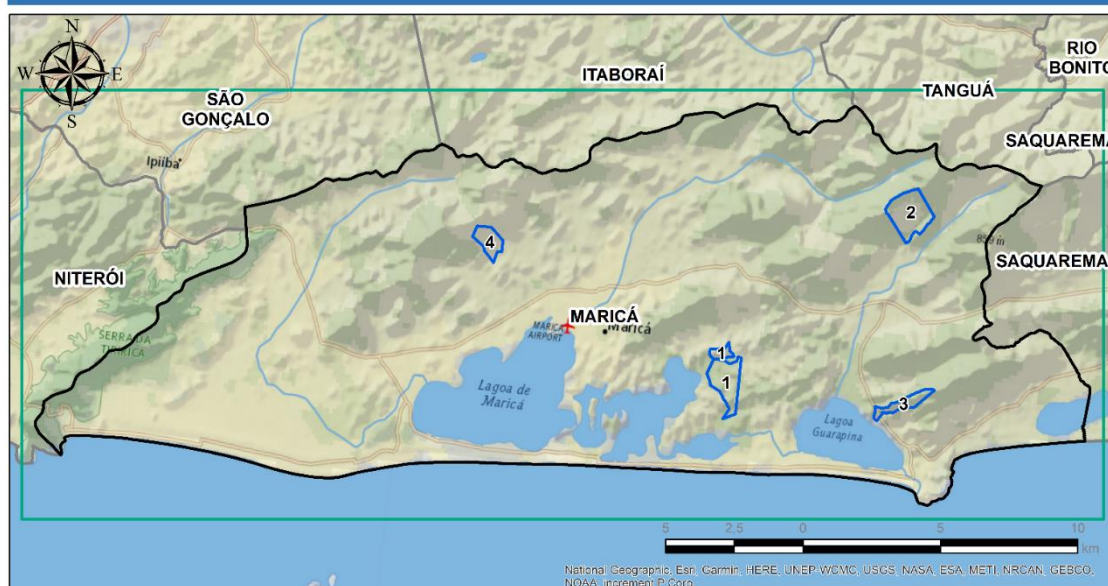
Cerca de 72% da população brasileira ocupa os territórios de ocorrência do bioma, concentrando 70% do PIB nacional e abrigando povos indígenas (os Wassu, Pataxó, Tupiniquim, Gerén, Guarani, Krenak, Kaiowa, Nandeva, Terena, Kadiweu, Potiguara, Kaingang, guarani M'Bya e Tangang). O Rio de Janeiro encontra-se completamente inserido no bioma de Mata Atlântica; no século XVI a cidade possuía uma cobertura de 97%, e hoje verifica-se apenas 17% de áreas remanescentes de mata nativa no Estado de acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas, apresentando extratos vegetais extremamente heterogêneos, como: floresta ombrófila densa, floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual (ou “mata de tabuleiro”), manguezais, restingas, campos de altitude e brejos e banhados.

2.3. Caracterização das áreas no Núcleo Mumbuca Verde

O Núcleo Mumbuca Verde Mata Viva (W 42°50'1,653”; S 22°54'45,903”), localizado no município de Maricá (RJ), é composto por quatro propriedades (figura 3) sendo elas: Fazenda São Sebastião, Fazenda Cova da Onça, Fazenda Gleba III-I (Ponta Negra) e Fazenda Nossa Senhora do Amparo; onde realizou-se o inventário florestal, com o objetivo de quantificar o CO₂ equivalente estocado em matas nativas e um breve estudo da biodiversidade.

Figura 55 - Mapa das áreas que compõem o Núcleo Mumbuca Verde, e sua área de influência

Fazendas - Mumbuca Verde Mata Viva



Área de Influência Mumbuca Verde
 Imóvel amostrado

ID	Imóvel
1	Fazenda Nossa Senhora do Amparo
2	Fazenda São Sebastião
3	GLEBA III-I
4	Fazenda Cova da Onça

Fonte: BMV Global, 2023

- Fazenda São Sebastião – Estrato 1: Floresta Ombrófila densa Submontana**

A fazenda São Sebastião (localizada: S22° 52' 20,564"; W42° 42' 31,369") é uma antiga fazenda cafeeira, que posteriormente desenvolveu atividades de pecuária e exploração de banana em meio a mata nativa remanescente. Possui um total de 201,38 hectares, sendo 169,15 hectares de mata nativa onde foram alocadas 3 parcelas amostrais de 2.000 m² cada para o levantamento de dados florestais e coleta de amostras de solo como mostra a Figura 4.

Figura 56 - Imagem por Satélite da propriedade São Sebastião, área integrada ao Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem

Imóvel Mumbuca Verde Mata Viva.

bmv



Fonte: BMV Global, 2023.

A tipologia de solo predominante na área é Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd). Compondo o primeiro estrato, formado pela vegetação de floresta ombrófila densa submontana, comum da Mata Atlântica. Chamada de floresta tropical pluvial, a vegetação caracteriza-se por ser bastante densa e perenifólia (sempre verde), mais comum ocorrer em encostas de serras, com dossel alto ocupado por árvores que variam a altura, podendo atingirem 40 metros de altura. Devido a irregularidade do relevo nessas formações vegetais, a floresta apresenta estratificação vertical pouco aparente, além de apresentar mosaicos com diferentes estágios de sucessão ecológica e várias clareiras em regeneração, já que são áreas com solos mais instáveis e que produzem deslizamentos constantes (IBGE, Manual técnico da vegetação brasileira, 2012).

Sua principal característica ecológica é o tipo de clima (com os índices termo pluviométricos mais elevados da região litorânea e da Amazônia), com precipitação

bem distribuída durante o ano, praticamente sem períodos secos. A floresta se divide em sub estratos, formando um dossel superior, um intermediário e sub-bosque, além da presença de arbustos, cipós, samambaias, epífitas como bromélias e orquídeas, e lianas (bignoniáceas, sapindáceas e leguminosas). Sendo comum uma fitofisionomia composta por:

- Dossel superior – pau-sangue (*Pterocarpus violaceus*), guatambu (*Aspidosperma olivaceum*), laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), figueiras (*Ficus sp.*), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervis*), jequitibá (*Cariniana strelensis*), canelas (*Ocotea spp*, *Nectandra spp*), araribá (*Centrolobium robustum*), bicuíba (*Virola oleifera*), cedros (*Cedrella spp*), canjerana (*Cabralea canjerana*), maçaranduba (*Manilkara subericea*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), caovi (*Pseudopiptadenia warmingii*), baguaçu (*Talauma ovata*). Nos trechos sucessionais são comuns as embaúbas (*Cecropia spp*), guapuruvu (*Schyzollobium parahyba*), manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*) e pau-de-tucano (*Vouchysia tucanorum*).
- Dossel intermediário – seca-ligeiro (*Pera glabrata*), ingá (*Inga spp*), bagas-de-morcego (*Guarea sp.*), guamirins (*Gomidesia*, *Marlierea*, *Calyptanthus* e *Myrceugenia spp.*), almécega-vermelha (*Pausandra morisiana*), canela-pimenta (*Ocotea teleiandra*), bacupari (*Garcinia gardneriana*). Destacam-se ainda as samambaiaçus (gêneros *Aslophila*, *Nephelia* e *Cyathea*), e as palmeiras como: palmito-juçara (*Euterpe edulis*), jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), indaiá (*Attalea dubia*), guaricana (*Genoma elegans*), brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) e tucuns (*Bactris spp*).
- Sub-bosque – ocorrem arbustos como: baga-de-morcego (*Guarea macrophylla*), ervas-d'anta (*Psychotria spp*), véu-de-noiva (*Rudgea jasminoides*), pimenteira (*Mollinedia triflora*) e *Piper spp*. Ervas como: marantáceas, caetê-banana (*Heliconia spp*), erva-cidreira (*Hedyosmum brasiliense*).

Segundo o Diagnóstico Técnico (Meio Biótico, ARIE São Sebastião), em um estudo no Parque Estadual da Serra do Mar com o mesmo tipo de vegetação, as

famílias com maior número de espécies encontradas foram: Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae e Sapotaceae. Foram observados na propriedade algumas espécies de flora, como: barriguda (*Ceiba Glaziovii* – Malvaceae), ipê (*Handroanthus albus* – Bignoniaceae), pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* – Fabaceae) e angico (*Anadenanthera macrocarpa* – Mimosoideae); além de cipós, bananeiras e plantas epífitas como samambaias, musgos, bromélias e begônias (Figuras 5 a 8). A seguir, encontram-se imagens das áreas da propriedade São Sebastião.

Figura 57 - Fazenda São Sebastião, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 58 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 59 - Coleta de amostras; Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 60 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde (RJ).



Fonte: BMV Global, 2023.

- **Fazenda Cova da Onça – Estrato 1: *Floresta Ombrófila densa Submontana***

A fazenda Cova da Onça (localizada: S22° 53' 44,389"; W42° 51' 49,942") cultivava café, mandioca (para produção de farinha), laranja, feijão, milho, banana, e criação de animais como porcos, galinhas e vacas, tudo para o próprio consumo (através de arrendamento da terra). Posteriormente se tornou uma área para camping (Camping Cova da Onça) na década de 60, por influência do movimento Hippie no Brasil. Possui um total de 79,516 hectares, sendo 72,50 hectares de mata nativa onde foram alocadas 3 parcelas amostrais de 2.000 m² cada para o levantamento de dados florestais e coleta de amostras de solo (figura 9 e 10).

Figura 61 - Imagem por Satélite da propriedade Cova da Onça, área integrada ao Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem

Imóvel Mumbuca Verde Mata Viva.

bmv



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 62 - Fazenda Cova da Onça, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

A tipologia de solo e vegetação predominante na área são semelhantes ao da fazenda São Sebastião, compondo também o primeiro estrato vegetal, que apresenta um solo do tipo Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd); e uma vegetação classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana, já descrita anteriormente.

Na área encontra-se nascente d'água, com relevo mais declivoso e formações rochosas. Na composição florística foi encontrada a presença de samambaias, bromélias, lianas e cipós representados na Figura 11, também, espécies como: figueira (*Ficus* sp. – Figura 15), pau-sangue (*Pterocarpus violaceus* – Figura 13), angicos (*Anadenanthera macrocarpa*), palmeiras, ipês (*Handroanthus albus*), bananeiras, goiabeiras (*Psidium guajava*); e árvores com raízes do tipo tubular ou sapopema, são raízes grandes, bem desenvolvidas, lateralmente achatada (como

uma tábua), esse tipo de raiz ocorre em árvores de grande porte e ajuda na fixação e estabilidade da árvore.

De fauna, foram observados besouros esverdeados (*Coprophanaeus ensifer*), borboletas azuis e aranhas como mostra a Figura 12; além de relatos do povo local da presença de: onça pintada; cobra jararaca, cobra coral, cobra jiboia, cobra limpa campo e cobra verde; tatu; cachorro do mato; gambá; gato do mato; gavião; pássaro tiê, corujas, gaviões e pica-pau; lagartos; ouriço; micos e macacos (de pequeno porte). A seguir, encontram-se imagens das áreas da propriedade Cova da Onça.

Figura 63 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) (1)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 64 - Fauna registrada na Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 65 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde(RJ) (2)



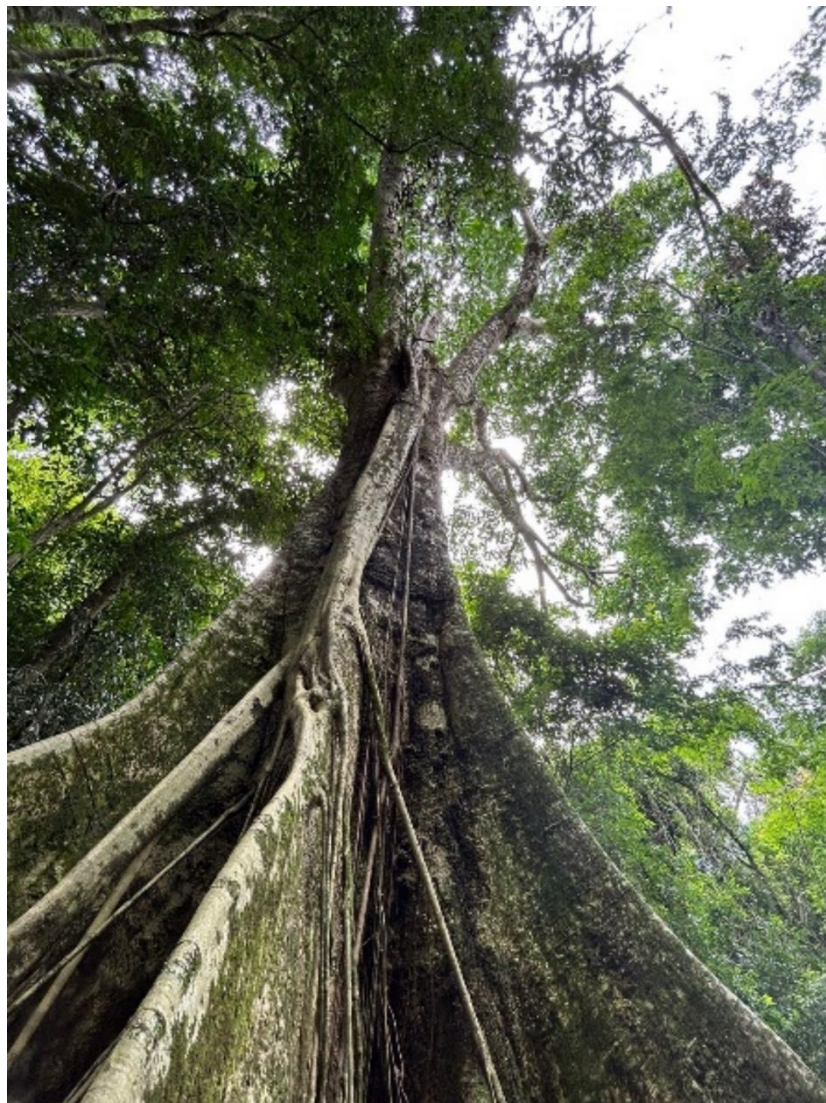
Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 66 - Vegetação representando o estrato 1 (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ) (3)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 67 - Figueira (*Ficus* sp.) (encontrada no Estrato 1 - Floresta Ombrófila Densa Submontana); Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)

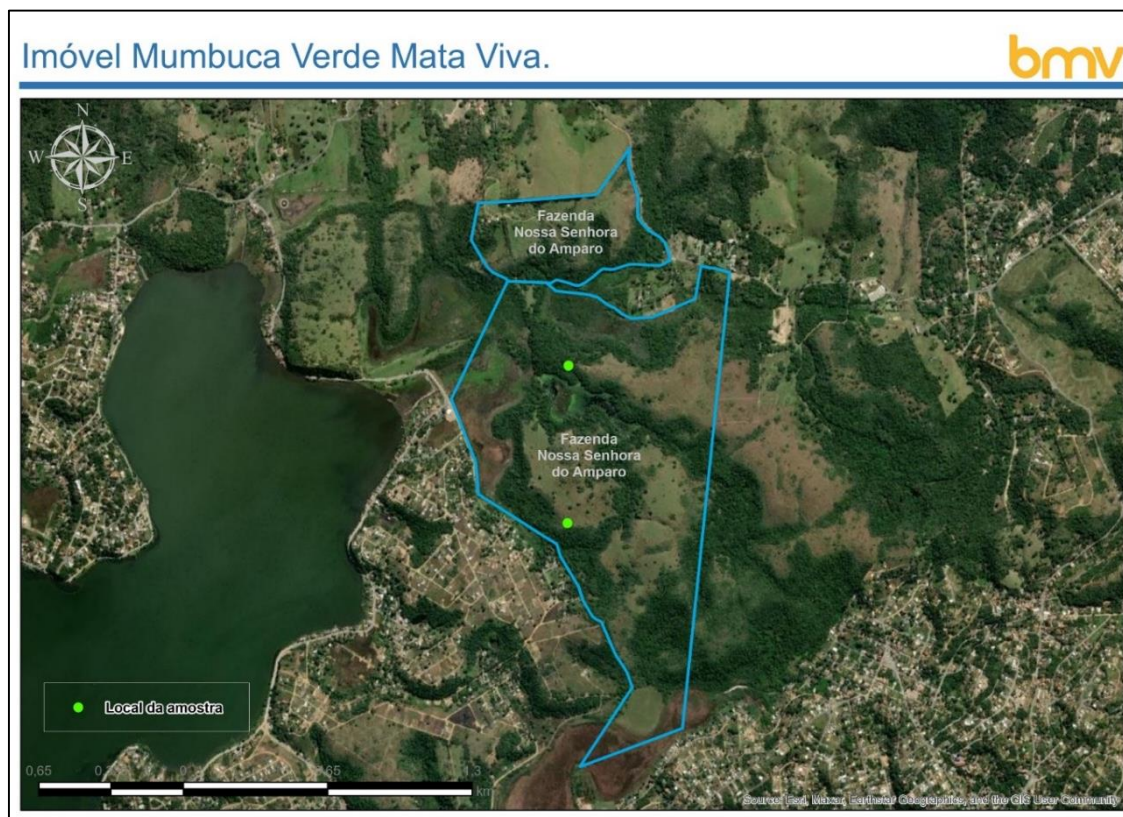


Fonte: BMV Global, 2023.

- **Fazenda Nossa Senhora do Amparo – Estrato 2: *Floresta Estacional Semidecidual***

A fazenda Nossa Senhora do Amparo (localizada: S22° 55' 51,382"; W42° 46' 11,255") possui área utilizada para pesquisa e criação de cabra leiteira orgânica, desenvolvida pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e tem uma iniciativa de extrativismo de Aroeira para fim medicinais. A propriedade possui um total de 183,956 hectares, sendo 52,340 hectares de mata nativa onde foram alocadas 2 parcelas (figura 16) amostrais de 2.000 m² para cada levantamento de dados florestais e coleta de solo.

Figura 68 - Fazenda Nossa Senhora do Amparo, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem



Fonte: BMV Global, 2023.

A tipologia de solo encontrado na área foi Argissolo Amarelo Distrófico (PAd) e vegetação característica de Floresta Estacional Semidecidual, contendo algumas áreas ecótono, ou seja, faixas de transição entre Mata Atlântica e Cerrado, caracterizando o segundo estrato presente no Núcleo Mumbuca Verde (Figura 17). Na propriedade havia presença de um curso d'água e algumas áreas de brejo (Figura 18).

A Floresta Estacional Semidecidual é característica de regiões menos úmidas comparada ao da floresta ombrófila densa e que transitam com ambientes mais semiáridos, como o do bioma Cerrado. Sua vegetação pode ocupar um dossel com árvore de 20 metros de altura em média e parte das espécies que a compõem são caducifólias (variando de 20% a 50% das árvores), ou seja, perdem parcialmente suas folhas nos períodos mais secos. Em áreas situadas mais para o interior pode haver a formação dos chamados “brejos de altitude”. Quanto ao tipo de solo, é comum nessas formações florestais solos mais profundos e areníticos distróficos (Embrapa; IBGE).

De acordo com alguns levantamentos florísticos (Dan *et al.*, 2010; Ramos *et al.*, 2007) é comum a ocorrência de algumas espécies como: ipê (*Tabebuia sp.*), freijó (*Cordia alliodora*), amarelo ou candeeiro (*Plathymenia reticulata Benth.*), amargoso ou camondongo (*Pithecolobium polycephalum Benth.*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata Lam.*), garapa (*Apuleia leiocarpa* – Vogel – *J.F.Macbr.*), aguai ou peroba branca (*Chrysophyllum gonocarpu*), taúva ou marinheiro (*Guarea guidonia*), ingá bravo ou embira de sapo (*Lonchocarpus cultratus*), pessegueiro do mato (*Prunus myrtifolia L.Urb.*), amendoim bravo (*Pterogyne nitens Tul.*), entre outras (figura 19).

Observou-se na fauna a presença de insetos: libélulas, aranhas, borboletas azuis e formigas cortadeiras; de mamíferos como capivaras e; aves como a seriema, principalmente nas regiões mais próximas ao curso d'água e de brejos (Figura 20). A flora encontrada na área corresponde ao da floresta estacional semidecidual com algumas faixas de transição com o Cerrado (Figuras 21 e 22), onde as árvores começavam a diminuir em altura e apresentar troncos mais grossos e retorcidos; havia também a presença de muitas palmeiras, lianas, musgos, bromélias (representado nas Figura 23) e; algumas espécies como a aroeira (*Schinus terebinthifolius*), ipê (*Handroanthus sp.*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), garapa (*Apuleia leiocarpa*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*). A seguir, encontram-se imagens das áreas da propriedade Nossa Senhora do Amparo.

Figura 69 - Fazenda Nossa Senhora do Amparo, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



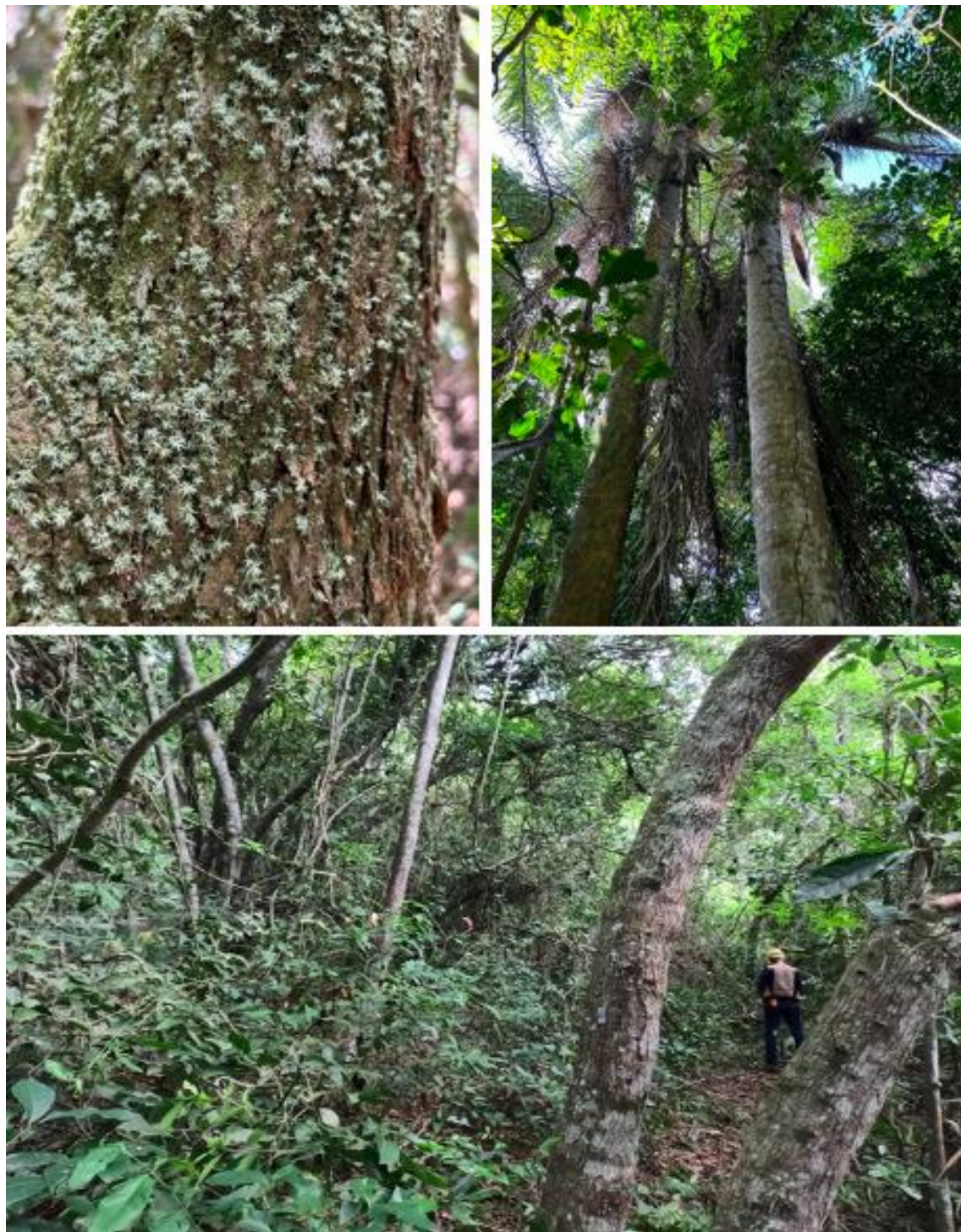
Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 70 - Área de brejo, formação vegetal comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 71 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 72 - Fauna registrada na Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 73 - Área de transição da Mata Atlântica com o Cerrado, formação vegetal mais característica do Cerrado sendo comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 74 - Área de transição da Mata Atlântica com o Cerrado, formação vegetal mais característica do Cerrado sendo comum do tipo florestal definido como estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 75 - Bromélias e Lianas, vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual); Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

- **Fazenda Gleba III-I (Ponta Negra) – Estrato 2: Floresta Estacional Semidecidual**

A fazenda Gleba III-I (localizada: S22° 55' 52,818"; W42° 42' 10,216") conta com um pequeno curso d'água e era usada como área de pastagem para gado e cavalo. Possui um total de 69,463 hectares, sendo 54,995 hectares de mata nativa onde foi alocada 1 parcela amostral de 2.000 m² para o levantamento de dados florestais e coleta de amostras de solo (Figura 24).

Figura 76 - Fazenda Gleba III-I, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde, em Maricá (RJ), com os respectivos pontos de amostragem



Fonte: BMV Global, 2023.

Foram encontrados na propriedade duas tipologias de solo sendo um Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd) e um Argissolo Amarelo Distrófico (PAd). A vegetação presente é semelhante ao encontrado na fazenda Nossa Senhora do Amparo, característica de Floresta Estacional Semidecidual, contendo algumas áreas ecótono de transição entre Mata Atlântica e Cerrado (Figuras 25 e 26), compondo o segundo estrato, caracterizado anteriormente.

Na área há presença de curso d'água e nas proximidades encontramos bambu, bananeira-do-brejo, bromélias, musgos, samambaias, cipós e lianas (Figura 27 e 28). As espécies se misturam devido ao encontro dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, apresentando uma alta biodiversidade. Foram observadas espécies como o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), ipê (*Handroanthus sp.*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), palmeiras de menor porte e arbustos. A seguir, encontram-se imagens das áreas da propriedade Gleba III-I.

Figura 77 - Fazenda Gleba III-I, área que compõe o Núcleo Mumbuca Verde (RJ).



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 78 - Vegetação representando a transição da Mata Atlântica com o Cerrado, comum para o tipo florestal de Floresta Estacional Semidecidual (estrato 2); Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 79 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual) Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 80 - Vegetação representando o estrato 2 (Floresta Estacional Semidecidual) e curso d'água presente na Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde (RJ)



Fonte: BMV Global, 2023.

2.4. AAVC – Avaliação da existência de Áreas de alto valor para Conservação (HIGH CONSERVATION VALUES – HCV)

Atributos, Áreas ou Florestas de Alto Valor de Conservação (AAVC) caracterizam-se como um valor ecológico, social ou cultural considerado de importância excepcional ou crítica em escala local, regional, nacional ou global. São 06 categorias de AAVC reconhecidas atualmente:

- **AAVC 1 – Diversidade de espécies:** Concentrações de diversidade biológica incluindo espécies endêmicas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, significativas em nível global, regional ou nacional.
- **AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e Paisagens Florestais Intactas:** Ecossistemas e mosaicos de ecossistemas extensos, em nível de paisagem e Paisagens Florestais Intactas significativos em nível global, regional ou nacional, contendo populações viáveis da grande maioria das espécies de ocorrência natural em padrões naturais de distribuição e abundância.
- **AAVC 3 - Ecossistemas e habitats:** Ecossistemas, habitats ou refúgios de biodiversidade raros, ameaçados ou em perigo de extinção.
- **AAVC 4 - Serviços ecossistêmicos:** Serviços ecossistêmicos básicos em situações críticas, incluindo proteção de mananciais e controle de erosão em solos vulneráveis e vertentes.
- **AAVC 5 - Necessidades das comunidades:** Áreas fundamentais para atender às necessidades básicas das comunidades locais (por exemplo, subsistência, saúde).
- **AAVC 6 - Valores culturais:** Áreas críticas para as comunidades tradicionais com identidade cultural (áreas de interesse cultural, ecológico, importância econômica ou religiosa identificada em cooperação com essas comunidades locais).

O conceito de AVC é amplamente utilizado em padrões de certificação (florestais, agrícolas e aquáticos) e, de forma mais geral, para o planejamento do uso e conservação de recursos naturais. Além do contexto da certificação, o conceito passou a ser utilizando em estratégias para conservação e para o desenho de políticas

de compras e investimentos responsáveis (governamentais, comerciais e institucionais).

Considerando que o Programa Brasil Mata Viva tem como foco a conservação florestal e a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos foi realizado o estudo da existência de AAVCs nas áreas do Núcleo utilizando como norteador o Guia geral para identificação de altos valores de conservação do HCV *Resource Network*.

A avaliação da existência de AAVCs podem ser feitos através de dados primários e secundários, a depender da escala e do potencial de existência dos atributos em determinada área. Para o Núcleo Mumbuca Verde foi considerado que as áreas são pequenas e há conhecimento sob o seu histórico. Assim, para a análise inicial foram utilizados dados secundários para determinação dos AAVCs.

2.4.1. Resultados da análise de AAVC

I. AAVC 1 - Diversidade de espécies

- Existência de espécies endêmicas, vulneráveis, ameaçadas ou em perigo de extinção:

A análise da bibliografia e estudos existentes (em especial as informações do site do INEA-RJ⁴¹), demonstra que nas áreas de restinga de Maricá, predominantemente na APA de Maricá, há espécies da flora que são endêmicas e espécies da flora em perigo de extinção. Um estudo⁴² realizado pelo Instituto de Pesquisas e Conservação da Biodiversidade dos Biomas Brasileiros aponta que Maricá tem alto índice para endemismo de répteis.

Assim, mesmo estando fora das áreas de restinga, é possível que haja a concentração significativa de espécies de répteis endêmicos nas áreas do núcleo

⁴¹ <http://www.inea.rj.gov.br/>

⁴² <https://www.cepf.net/grants/grantee-projects/strategies-and-actions-conservation-biodiversity-atlantic-forest-rio-de>

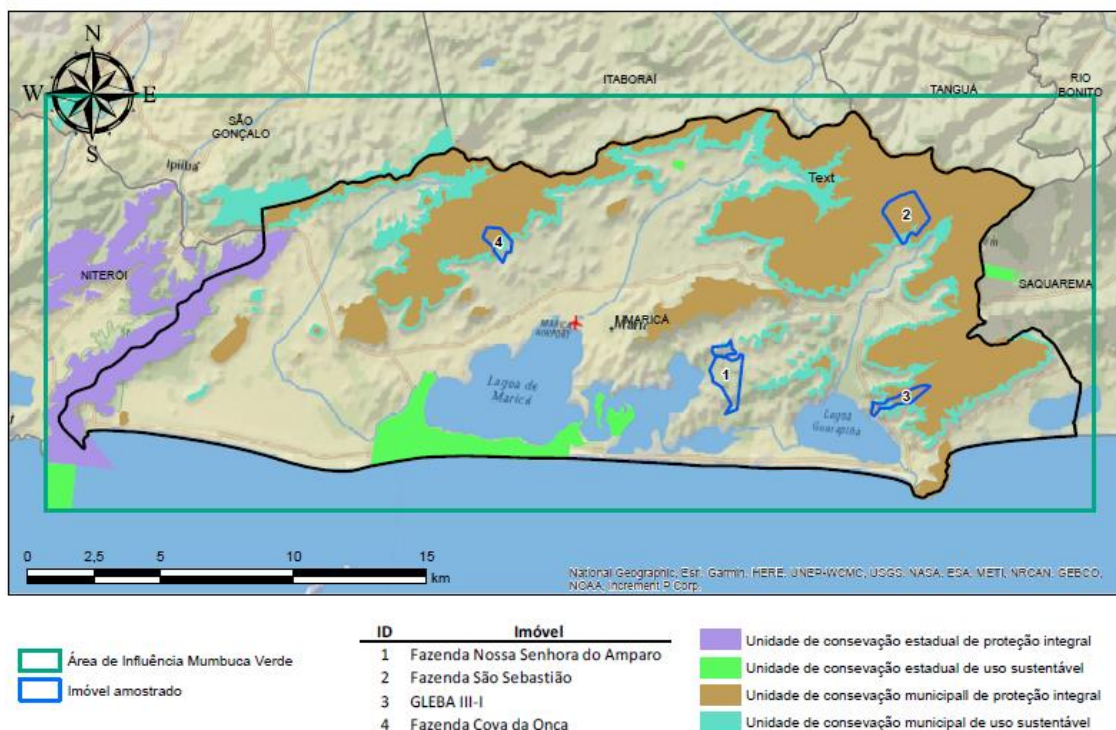
Mumbuca Verde. Ao longo do projeto, podem ser adotadas estratégias para a coleta de dados primários sobre espécies da fauna e da flora com objetivo de aprofundar a avaliação deste AAVC.

- Existência de Unidades de Conservação:

Das quatro áreas do Núcleo Mumbuca Verde, três fazendas (Fazenda Cova da Onça, Fazenda São Sebastião e Gleba III-I) estão inseridas dentro de Unidades de Conservação Integral Municipais, demonstrando sua importância para a conservação (Figura 29).

Figura 81 - Áreas do Núcleo Mumbuca Verde e Unidades de Conservação existentes no município de Maricá (RJ)

Mumbuca Verde Mata Viva - Unidades de conservação



Fonte: BMV Global, 2023.

II. AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e Paisagens Florestais Intactas.

- *Hotspot*⁴³ para Conservação da Biodiversidade:

As áreas do Núcleo Mumbuca Verde estão completamente inseridas dentro do Bioma Mata Atlântica (Figura 30), um importante *hotspot* para conservação da Biodiversidade.

Figura 82 - Hostpot para conservação da Biodiversidade – Mata Atlântica



Fonte: The Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF), 2018.

- Áreas prioritárias para Conservação – Ministério do Meio Ambiente:

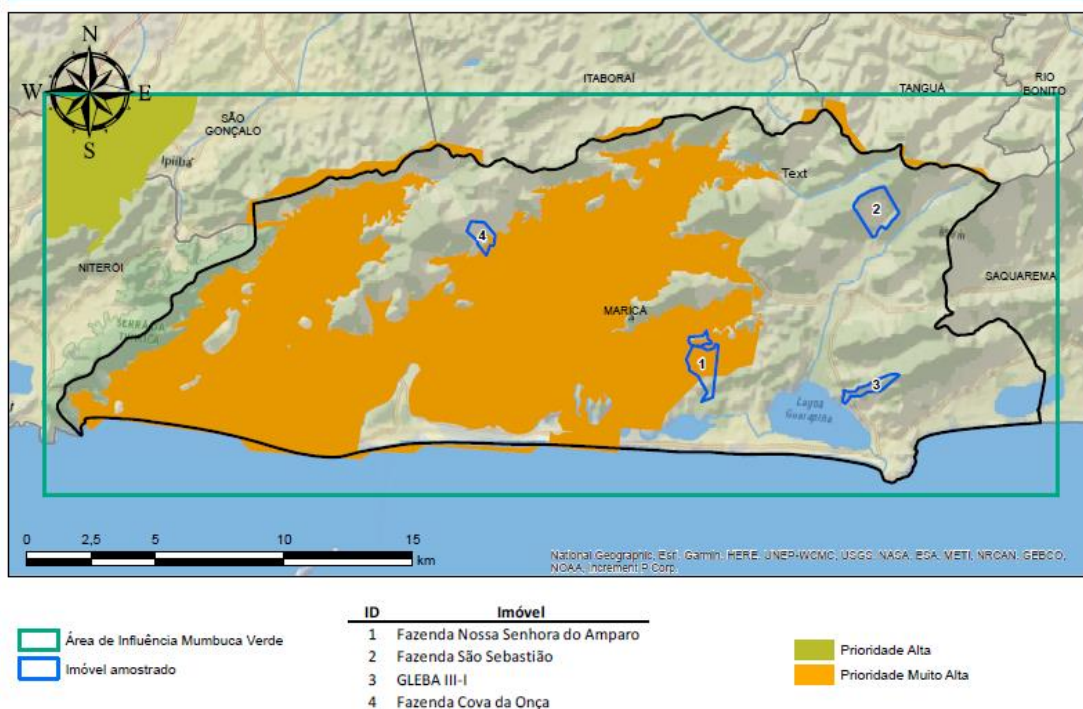
Ao cruzar as informações das áreas prioritárias para conservação definidas pelo Ministério do Meio Ambiente Brasileiro (MMA), verifica-se que duas áreas do Núcleo Mumbuca Verde (Fazenda Nossa Senhora do Amparo e Cova da Onça) estão

⁴³ "hotspots - também chamados de *hotspots* de biodiversidade, podem ser definidos como áreas com grande biodiversidade, ricas principalmente em espécies endêmicas, e que apresentam alto grau de ameaça. Essas áreas são, portanto, locais que necessitam de atenção urgente, sendo consideradas prioritárias nos programas de conservação.

parcialmente inseridas nas áreas classificadas como prioridade muito alta para conservação (Figura 31).

Figura 83 - Áreas Prioritárias para Conservação – MMA Brasil e Áreas do Núcleo Mumbuca Verde

Mumbuca Verde Mata Viva - Áreas Prioritárias para Conservação - MMA



Consulta realizada em 27/07/2023 - Ambiente de verificação: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-Atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>

Fonte: BMV Global, 2023.

III. AAVC 3 - Ecossistemas e habitats

As áreas do Núcleo Mumbuca Verde não estão sobrepostas a áreas que contêm ecossistemas ameaçados ou em perigo de extinção, conforme classificação da Lista Vermelha de Ecossistemas da IUCN (Figura 32).

Figura 84 - Lista Vermelha dos ecossistemas IUCN



Fonte: Red List of Ecosystems, 2023.

I. AAVC 4 - Serviços Ecossistêmicos em estado crítico

Os serviços ecossistêmicos prestados pelas áreas do Núcleo Mumbuca Verde não se encontram em estado crítico, ou seja, onde a ruptura do serviço cause uma ameaça de impacto negativo severo ou catastrófico no bem-estar, saúde ou sobrevivência de comunidades locais e no funcionamento de infraestruturas importantes (estradas, barragens, reservatórios, sistemas hidroelétricos, sistemas de irrigação, edifícios etc.).

II. AAVC 5 – Necessidades das comunidades

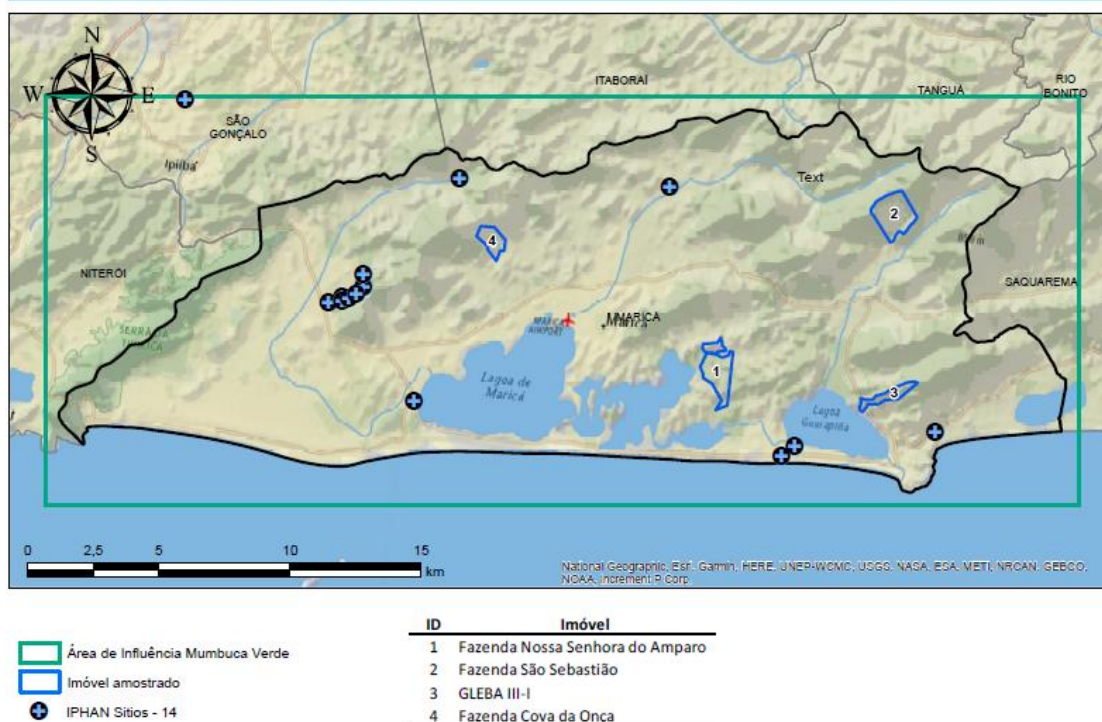
As áreas do Núcleo Mumbuca Verde não são caracterizadas como um local com existência de recursos fundamentais para satisfazer as necessidades básicas de comunidades locais ou populações indígenas (ex.: para meios de vida, saúde, nutrição, água). Não há comunidades locais, tradicionais e indígenas que façam uso dos recursos das áreas.

III. AAVC 6 – Valores Culturais

As áreas do Núcleo Mumbuca Verde não estão sobrepostas com áreas conhecidas pela Unesco como paisagens culturais e não possuem sítios arqueológicos em seu interior, conforme banco de dados do IPHAN (Figura 85).

Figura 85 - Sítios arqueológicos no município de Maricá (RJ)

Mumbuca Verde Mata Viva - Sítios arqueológicos IPHAN



Fonte: BMV Global, 2023.

IV. Resultado da Análise de AAVCs no Núcleo Mumbuca Verde

A análise inicial permitiu concluir alta probabilidade de existência do AVC 1 e a existência do AVC 2 no Núcleo Mumbuca Verde, demonstrando que ações de conservação nas áreas são importantes para manutenção dos AAVCs (Tabela 1).

Considerando o caráter conservacionista do Programa Brasil Mata Viva, as ações de conservação dos AAVCs são intrínsecas às ações do Programa e os

monitoramentos realizados têm como objetivo a manutenção e aumento da área de cobertura florestal.

Quadro 13 - Resumo da análise de AAVC no Núcleo Mumbuca Verde

AAVC	Existência do AAVC no Núcleo Mumbuca Verde
AAVC 1 – Diversidade de espécies	Potencialmente existente
AAVC 2 – Ecossistemas e mosaicos em nível de paisagem, e Paisagens Florestais Intactas	Existente
AAVC 3 – Ecossistemas e habitats	Não existente
AAVC 4 – Serviços ecossistêmicos em situação crítica	Não existente
AAVC 5 – Necessidades das comunidades	Não existente
AAVC 6 – Valores culturais	Não existente

Fonte: BMV Global, 2023.

3. INVENTÁRIO FLORESTAL

Descreve-se abaixo o processo de inventário florestal, realizado de acordo com Metodologia Científica de Inventário Florestal – BMV MCIF 3.0/2020.

3.1. Cadastro e Geoprocessamento

O geoprocessamento foi baseado em imagens via satélite para localização das áreas do Núcleo Mumbuca Verde, como também, foi feita a análise e conferência das documentações de regularidade fundiária e ambiental de cada propriedade pertencente ao núcleo. Permitindo assim, gerar mapas com coordenadas geográficas para identificação das áreas e pré marcar os pontos onde seriam feitas as parcelas amostrais no campo.

Por meio de imagens via Satélite Landsat e da plataforma Planet foi possível monitorar e verificar os tipos de uso do solo, áreas com desmatamento, áreas com vegetação nativa, as secas, alagamentos ou solos mal drenados, focos de incêndio, entre outros. Para o geoprocessamento foram empregadas imagens de satélite com resolução que variaram de 0,5m a 30m, dependendo da finalidade de uso.

3.2. Estratificação

A partir do reconhecimento das áreas de vegetação nativa foi realizado o processo de estratificação, ou seja, a estrutura da floresta foi analisada de acordo com sua composição vegetal aparente, considerando as variáveis passíveis de serem levantadas pela análise de imagens, como: as projeções das copas sobre o solo, a distribuição espacial dos troncos das árvores, o estágio sucessional e a densidade da vegetação, separando as áreas em estratos de acordo com a sua homogeneidade e textura.

A estratificação considera a determinação de tipologias vegetais, por exemplo: presença de uma floresta densa ou aberta nas áreas a serem inventariadas; o que influência diretamente no planejamento de inventário pelo método de amostragem,

que conforme na metodologia BMV MCIF 3.0/2020, para cada tipologia vegetal aplica-se um método específico de amostragem, seguindo-se com uma subdivisão dos estratos classificados em uma sequência numérica.

Concluída a estratificação, torna-se possível realizar o planejamento de inventário florestal em função da quantidade de pontos de amostragem necessários para a representação da biodiversidade na área a ser inventariada.

3.3. Pontos de Amostragem

O levantamento das áreas do Núcleo Mumbuca Verde foi desenvolvido com base na metodologia do BMV Standard, a qual emprega uma amostragem do tipo casual estratificada, com o objetivo de uma estimativa precisa na média de valores por meio da amostragem casualizada nas áreas.

Na área do Núcleo foram identificados dois estratos vegetais baseados nos tipos de vegetação e solo, onde foram demarcados pontos de amostragens levando em consideração a homogeneidade da vegetação, como também, a logística de deslocamento da equipe técnica em campo.

3.4. Alocação de Parcelas Amostrais

Com base na divisão dos estratos realizados na etapa de geoprocessamento das áreas, a equipe AGTECH visitou as propriedades pertencentes ao Núcleo, verificando as informações oriundas da estratificação e procedeu-se à alocação dos pontos de amostragem em cada estrato. Quando a determinação do estrato se dá por diferença de tipologia, a área amostrada pode variar. No Núcleo Mumbuca Verde foram alocadas 9 (nove) parcelas de 2.000 m² (área amostral com formato retangular, medindo 20 m de largura e 100 m de comprimento), seguindo o padrão indicado pela metodologia BMV Standard para amostragem em áreas com vegetação de florestas densas, como no caso da Mata Atlântica.

Os indivíduos das parcelas permanentes da floresta que apresentaram diâmetro igual ou superior a 5 cm foram medidos e identificados com uma placa padrão BMV Standard, contendo um serial alfanumérico, contribuindo, assim, para um monitoramento posterior dessa população arbórea em preservação conforme determina o IPCC.

Abaixo, encontra-se um resumo das fazendas que compõe o núcleo Mumbuca Verde.

Tabela 8 - Resumo da divisão e alocação das parcelas por propriedade de acordo com o estrato vegetal definido; Núcleo Mumbuca Verde (RJ)

Propriedade	Lat/Long	Área total (ha)	Área de Floresta (ha)	Tipo de Vegetação	Tipo de Solo	Estrato	N° de parcelas
Fazenda São Sebastião	22° 52' 20,564" 42° 42' 31,369"	201,38	169,15	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)	1	3
Fazenda Cova da Onça	22° 53' 44,389" 42° 51' 49,942"	79,52	72,5	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)	1	3
Fazenda Nossa Senhora do Amparo	22° 55' 51,382" 42° 46' 11,255"	183,96	52,34	Floresta Estacional Semidecidual	Argissolo Amarelo Distrófico (PAd)	2	2
Fazenda Gleba III-I	22° 55' 52,818" 42° 42' 10,216"	69,46	54,99	Floresta Estacional Semidecidual	Argissolo Amarelo Distrófico (PAd) e Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)	2	1

Fonte: BMV Global, 2023.

3.5. Coleta de Dados

Cada parcela em campo foi demarcada com auxílio de GPS, o qual fornece as coordenadas do local para registro da distribuição espacial do ponto no estrato. Neste estudo foram identificados 2 estratos, segundo a tipologia de vegetação e solo, sendo o Estrato 1 definido como Floresta Ombrófila densa Submontana e o Estrato 2 definido como Floresta Estacional Semidecidual.

Após a localização dos pontos onde foram alocadas as parcelas permanentes de avaliação, procedeu-se à realização da delimitação da área da parcela amostral, usando os materiais adequados para este fim: 4 (quatro) canos de PVC para demarcar os quatro vértices do quadrilátero determinado, o qual recebe um fio de barbante ao redor de todo seu perímetro, e 8 canos de PVC menores que servem para subdividir a parcela em 5 (cinco) sub-parcelas (medindo 20mx10m) permitindo uma amostragem mais precisa.

Na sequência, a equipe realizou a coleta dos dados dentro da parcela, tanto da medição da vegetação como da coleta de amostras de solo. Os dados medidos no campo e requeridos para análise foram:

- Diâmetro das árvores à altura do peito (DAP) a 1,30 m do solo, e dos indivíduos arbóreos ≥ 5 cm de DAP;
- Coleta de amostras de solo em 5 pontos diferentes, sendo cada um em uma sub-parcela, coletando amostras em cinco marcas de profundidade até o perfil de solo atingir 1 m de profundidade (nas profundidades de: 0 a 20 cm, 20 a 40 cm, 40 a 60 cm, 60 a 80cm, e de 80 a 100 cm).

3.6. Diâmetro e Altura

Para medir o diâmetro das árvores pertencentes na parcela é adotada a medida do diâmetro (ou da circunferência) do fuste da árvore, chamado de DAP (diâmetro a altura do peito, a uma distância de 1,30 m do solo). Essa medida é feita com o auxílio de uma suta, ou com uma fita diamétrica (pode ser usado também a fita métrica convencional).

Para determinar a altura de cada indivíduo na parcela, é tomada uma distância conhecida entre a árvore o observador, distância necessária para ver uma visão da árvore inteira (da base até a copa), e com o auxílio de uma trena eletrônica e, ou, com o uso de um clinômetro é feita a estimativa da altura da árvore.

3.7. Solo

Para realizar a coleta das amostras de solo é aberto um pequeno perfil de solo com profundidade de 1 m, onde são coletadas amostras de cada 20 cm de camada do solo (de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm, 40 a 60 cm, 60 a 80cm, e de 80 a 100 cm), resultando cinco amostras no total por perfil de solo. Em cada parcela foram feitos 5 (cinco) perfis de solo, sendo um em cada sub-parcela, totalizando 169 amostras de solos coletadas. A seleção do local de retirada da amostra também é feita de forma aleatória. Determinado o ponto de coleta, procedeu-se a:

- Realização da limpeza da superfície do local (removendo material vegetal, pedras, tocos, galhos e todo material que impeça a introdução do equipamento de coleta);
- Introdução do trado e, ou, da cavadeira de boca no solo até sua total profundidade de 1 m;
- Coleta de amostras a cada 20 cm, até 1 m de profundidade de cada ponto;
- As amostras coletadas de cada camada foram transferidas para um saco plástico, separadamente, por profundidade e recebeu um código de identificação;
- Com o uso de luvas, realizou-se o tratamento das amostras efetuando a quebra de torrões de solo, retirando pedras, gravetos ou outros resíduos e misturou-se muito bem todo o conteúdo de solo dentro do recipiente;
- Todo o material coletado foi acondicionado em sacos (plásticos com micro porosidades para transpiração, ou de papel kraft de gramatura resistente) e etiquetado com a devida identificação;
- Todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo com identificação da parcela, nome da propriedade, data, coordenadas, dentre outras informações pertinentes.

4. MÉTODO DE QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA

A partir do inventário florestal é possível estabelecer parâmetros necessários para a realização da quantificação da biomassa, possibilitando estimar os reservatórios florestais de carbono existentes. Sabe-se que aproximadamente 50% da biomassa de uma floresta é carbono. A metodologia do BMV Standard considera como reservatórios de carbono a biomassa viva acima do solo, a biomassa viva abaixo do solo, a madeira morta, a serapilheira e o solo (IPCC, 2003; IPCC, 2019).

4.1. Determinação da biomassa e Carbono acima do solo e da madeira morta

Por meio dos dados e das amostras coletados em campo, foi gerada a quantificação de biomassa em Celementar (CO₂e) e UCS BMV, conforme a metodologia MCIF 3.0/2020. O cálculo da biomassa compreende o volume multiplicado pela densidade como pode ser observado na equação 1 abaixo (Soares *et al.*, 2006):

Equação 1 - Equação para cálculo da Biomassa

$$B = V \cdot d$$

Onde:

B = Biomassa (kg);

V = volume comercial (m³);

d = densidade básica da madeira.

Para a quantificação da biomassa e carbono de um ecossistema é preciso o uso de modelos volumétricos que são definidos a partir da forma dos fustes. Porém, a fórmula mais simples de volume é a que considera o fuste como um cilindro perfeito, como apresentado na equação 2 (Soares *et al.*, 2006):

Equação 2 - Cálculo do fuste como cilindro.

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot L$$

Onde:

V = volume do fuste (m³);

d = DAP do fuste (cm);

L = comprimento do fuste (m).

No entanto, sabe-se que o volume real do fuste de uma árvore pode ser considerado uma porcentagem do volume do cilindro, definido pelo diâmetro a altura do peito (DAP) e pela sua altura total (Ht). Essa relação entre os volumes define o chamado fator de forma (*f*), expresso pela equação 3 (Soares *et al.*, 2006):

Equação 3 - Cálculo do fator de forma

$$f = \frac{V_{real}}{V_{cilindro}}; \text{ sendo } f < 1$$

Em que:

f = Fator de forma ($f \leq 1$)

V_{real} = Volume real do fuste (m³)

V_{cilindro} = Volume cilíndrico do fuste (m³)

De acordo com essa expressão, o volume de uma árvore pode ser usado multiplicando-se o volume do cilindro (definido pelo DAP e pela altura da árvore) por um fator de forma médio (*f*) (Soares *et al.*, 2006). O valor do fator de forma de 0,7 foi desenvolvido pelo Projeto RadamBrasil e é utilizado em diversos estudos (Nogueira, 2008). Esse fator de forma foi usado no cálculo de volume das árvores desse Núcleo.

Dessa forma a equação que leva em consideração o afilamento do fuste é definida como:

Equação 4 - Cálculo do volume do fuste com fator de forma

$$V = \frac{\pi \cdot DAP^2}{4} \cdot Ht \cdot \bar{f}$$

Onde:

V = volume (m³);

DAP = diâmetro à altura do peito (cm);

Ht = altura total (m);

\bar{f} = fator de forma 0,7.

A estimativa da biomassa acima do solo para uma árvore, sem a necessidade de cubagem rigorosa, pode ser realizada pela seguinte expressão, segundo Chave *et al.* (2005):

Equação 5 - Cálculo da Biomassa acima do solo

$$BAS = \bar{f} \cdot d \cdot \left(\frac{\pi \cdot DAP^2}{4} \right) \cdot Ht.$$

Onde:

BAS = biomassa acima do solo (kg);

\bar{f} = fator de forma;

d = densidade básica média da madeira;

DAP = diâmetro à altura do peito (cm);

Ht = altura total (m).

A densidade da madeira é utilizada nas equações para converter inventários de volume de madeira em valores de biomassa. É obtida pela razão entre a massa seca e o volume da madeira verde. A densidade da madeira também tem sido reconhecida como uma importante variável para aperfeiçoar as estimativas de biomassa (Baker *et al.*, 2004; Malhi *et al.*, 2006) e estimativas de emissão de gases de efeito estufa (Fearnside, 2007; Nogueira *et al.* 2005; Chave *et al.*, 2005; Nogueira *et al.*, 2007).

Em um estudo realizado por Nogueira (2008), em diversas fisionomias da Amazônia Brasileira, a densidade média estimada para todas as florestas (florestas densas como Mata Atlântica e Mata Amazônica) foi de 0,642. Para cálculos de carbono das árvores, o IPCC admitiu a seguinte equação para a obtenção da estimativa:

Equação 6 - Cálculo do carbono das árvores

$$C = [B \cdot BEF] \cdot (1 + R) \cdot CF$$

Onde:

C = quantidade de carbono(t);

B = biomassa (kg);

BEF = fator de expansão da biomassa para conversão do volume comercial para a biomassa total da árvore;

R = razão raiz – parte aérea;

CF = fração carbono de matéria seca (padrão IPCC 0,5).

Quanto aos erros nas estimativas devido ao cálculo de carbono, a principal variável possível de gerar erro é o fator de conversão de biomassa (matéria-seca) em carbono elementar. A metodologia de inventário florestal do BMV Standard adota o valor de 0,5 com base em IPCC (2003), referência largamente empregada para este fator de conversão.

Desta forma, observa-se a objetiva limitação ao risco de obtenção de superestimativas de estoques imposta pela metodologia de inventário florestal e quantificação de carbono no BMV Standard.

O Fator de expansão de biomassa (FEB ou BEF em inglês) é um fator que adiciona a biomassa das copas sobre o volume inventariado dos fustes, por meio da razão entre o peso total da árvore e o peso do fuste. Os valores desse fator encontrados na literatura variam de 1,5 a 5,0 (Silveira, 2010).

O IPCC no “Guia de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas” (2003) indica um valor de 3,4 para florestas tropicais. No entanto, Nogueira (2008) publicou um estudo realizado com centenas de amostras abrangendo diversas fisionomias florestais e encontrou um valor de 1,58 para todas as florestas brasileiras, em árvores acima de 10 cm de DAP. O valor do BEF não deve ser utilizado em árvores individuais, sendo indicado somente para formações florestais com dossel (IPCC, 2003).

O fator de expansão de biomassa é também um exemplo do conservadorismo predominante na metodologia BMV Standard. Enquanto fatores de expansão de biomassa de 1,74; 1,9; 2,0 (Silveira, 2010) e de 2,0 a 9,0, com média de 3,4 (IPCC, 2003) são largamente empregados de acordo com recomendações da literatura, estes são sensivelmente maiores que o fator de expansão de biomassa adotado pela metodologia do BMV Standard de 1,58 baseado em Nogueira (2008).

O valor da razão raiz-parte aérea usado nos cálculos foi de 0,258 para florestas tropicais, como indicado pelo “Guia de Boas Práticas de Uso da Terra, Mudanças no Uso da Terra e Florestas” (IPCC, 2019). O valor de 0,348 para a razão raiz-parte aérea empregada pela metodologia com base em IPCC (2019) também se mostra conservadora.

Além disso, foram realizados os cálculos de biomassa viva acima do solo de outros componentes. Para a biomassa de palmeiras na floresta foi adicionado 1,9% e para lianas 3,1%, baseado em vários estudos conduzidos pela Amazônia (Vidal *et al.*, 2003; Nogueira, 2008). Também podem ser adicionados 0,21% para outros componentes não arbóreos, em concordância com Fearnside (1997, 2007).

Finalmente, para a biomassa abaixo do solo utilizou-se a porcentagem de 25,8% para todos os tipos de florestas (Nogueira, 2008). No BMV Standard são empregados os percentuais de biomassa de floresta densa para obtenção da vegetação não arbórea.

4.2. Determinação do Carbono no Solo

As análises do carbono presente no solo foram realizadas pelo método da combustão a seco no analisador elementar CHN. Esse método é considerado referência internacional, pois apresenta menor coeficiente de variação, conferindo uma alta precisão e acurácia nas estimativas (Jandl *et al.*, 2014). Outro fator importante da aplicação do método de combustão a seco é a não formação de resíduos tóxicos prejudiciais ao meio ambiente durante o procedimento de análise.

O analisador elementar CHN avalia a porcentagem de carbono orgânico total da amostra (Corgânico e Cinorgânico), não sendo necessária a aplicação da etapa de cálculos de conversão de matéria orgânica em carbono elementar, diminuindo a probabilidade de erros acumulativos no processo. Para obter a quantidade de Carbono Elementar (carbono elementar/essencial) foi realizada a multiplicação da porcentagem de Carbono Elementar pela densidade do solo e pela profundidade do solo.

Encontrado o valor de Carbono Elementar, estima-se para o volume de solo da área correspondente e nas profundidades avaliadas, os quais foram somados e posteriormente extrapolados proporcionalmente para unidade de área total (hectare). Em seguida, o valor encontrado foi convertido em carbono equivalente (CO₂e). Do anexo 1 ao 4 estão os resultados das análises realizadas pelo Laboratório Solo&Companhia de cada amostra de solo coletada nas propriedades pertencentes ao Núcleo Mumbuca Verde.

5. RESULTADOS DA QUANTIFICAÇÃO E GERAÇÃO DAS UCS

Os dados foram coletados em março de 2023 pela equipe de campo AGTECH no Núcleo Mumbuca Verde no Estado do Rio de Janeiro, localizado no município de Maricá. A quantificação de carbono foi iniciada em abril de 2023, com a conclusão do processamento de dados e informações alinhadas com os setores responsáveis por validar e vistoriar a metodologia científica e os resultados obtidos no núcleo, nos meses de maio a julho de 2023.

No Núcleo Mumbuca Verde aplicou-se o método de inventário florestal com parcelas permanentes implantadas nas áreas, sendo admitido um erro de 10%, tanto para inventário florestal como para conversão dos dados inventariados em carbono equivalente (Ce). Dessa forma, aplicou-se uma margem de segurança de 10% ao estoque final obtido com base na metodologia, objetivando atribuir uma segurança adicional aos fatores de mitigação de erro empregados acima mencionados, tornando bastante improvável a obtenção de uma superestimativa do valor de UCS geradas e no valor de estoque de carbono em cada área.

Os resultados obtidos no Núcleo, fazem referência a áreas participantes do Núcleo Mumbuca Verde, integrando uma área total de 348,985 hectares de vegetação nativa e representa um estoque de carbono de 488.467 tCO_{2e} (Tabela 3).

Tabela 9 - Resultado do estoque total de carbono por estrato vegetal no Núcleo Mumbuca Verde.

Núcleo	Estrato Vegetal	Área (ha)	Representatividade da vegetação no núcleo (%)	Total CO ₂ e bruto (t)	Total CO ₂ e (t) 10% de segurança
Mumbuca Verde Mata Viva	Floresta Ombrófila Densa Submontana; Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)	241,65	69,24	323.043,091	290.738,78
	Floresta Estacional Semidecidual; Argissolo Amarelo Distrófico (PAd) e Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)	107,33	30,76	219.698,355	197.728,52
TOTAL	2	348,98	100	542.741,45	488.467,30

Fonte: BMV Global, 2023.

O estoque de carbono total aferido no Núcleo Mumbuca Verde foi de 542.741 tCO₂e, que considerando o desconto da margem de segurança igual a 10%, obteve-se o estoque de 488.467 tCO₂e, representando o estoque disponível para produção de UCS BMV equivalente a 488.467 unidades (Tabela 7). Nas Tabelas 4 a 7 e Quadro 1 estão apresentados os valores de carbono equivalente do núcleo de acordo com a tipologia vegetal.

Tabela 10 - Resumo do Estrato Florestal 1 - Núcleo Mumbuca Verde.

Estrato 1			
Número de áreas incluídas no Estrato 1			2
Vegetação	Floresta Ombrófila Densa Submontana; Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)		
Descrição	Biomassa (t)	Carbono elementar (t)	CO₂e (t)
Matéria acima do Solo	5.371,78	5.720,51	20.994,28
Matéria madeira morta	131,39	61,75	226,63
Matéria do solo	-	81.942,34	300.728,38
Palmeiras e Lianas	572,05	286,03	1.049,71
Outros componentes	24,03	12,01	44,09
Total em toneladas de CO₂e			323.043
Área do Estrato 1			241,65
Média de CO₂e do Estrato 1 (t/ha)			1.336

Fonte: BMV Global, 2023.

Tabela 11 - Resumo do Estrato Florestal 2 - Núcleo Mumbuca Verde.

Estrato 2			
Número de áreas incluídas no Estrato 2			2
Vegetação	Floresta Estacional Semidecidual; Argissolo Amarelo Distrófico (PAd) e Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico (PVAd)		
Descrição	Biomassa (t)	Carbono elementar (t)	CO ₂ e (t)
Matéria acima do Solo	650,49	692,72	2.542,27
Matéria madeira morta	78,55	36,92	135,48
Matéria do solo	-	59.097,59	216.888,15
Palmeiras e Lianas	69,27	34,64	127,11
Outros componentes	2,91	1,45	5,34
Total em toneladas de CO ₂ e			219.698
Área do Estrato 2			107,33
Média de CO ₂ e do Estrato 2 (t/ha)			2.046

Fonte: BMV Global, 2023.

Tabela 12 - Relação das Fazendas e áreas (ha) incluídas no Núcleo Mumbuca Verde.

Núcleo	Estrato 1				
Mumbuca Verde	Propriedades	Área total (ha)	Área de mata nativa (ha)	Área do estrato 1 (ha)	Representatividade (%)
	Fazenda São Sebastião	201,380	169,150	241,65	69,24
	Fazenda Cova da Onça	79,516	72,500		
	Estrato 2				
	Propriedades	Área total (ha)	Área de mata nativa (ha)	Área do estrato 2 (ha)	Representatividade (%)
	Fazenda Gleba III-I (Ponta Negra)	69,463	54,995	107,33	30,76
	Fazenda Nossa Senhora do Amparo	183,956	52,340		
TOTAL		534,316	348,985	348,985	100

Fonte: BMV Global, 2023.

Tabela 13 - Resumo da Quantificação do Lote 1 e Originação de UCS BMV aferido no Núcleo Mumbuca Verde

ESTOQUE DE CARBONO TOTAL AFERIDO - NÚCLEO MUMBUCA VERDE	
DESCRIÇÃO	CO ₂ e (t)
Matéria acima do Solo	23.536,546
Matéria madeira morta	362,115
Matéria do solo	517.616,532
Palmeiras e Lianas	1.176,827
Outros componentes	49,427
TOTAL DE CO₂e (t) BRUTO	542.741
Área do Núcleo Mumbuca Verde	348,985
Média de CO ₂ e (t/ha)	1.555
Margem de segurança	10%
Total para Geração de UCS BMV	488.467
Média CO₂e (t/ha)	1.399
Unidade de Crédito de Sustentabilidade (UCS BMV)	unidade
TOTAL DE CO₂e do núcleo	488.467

Fonte: BMV Global, 2023.

Quadro 14 - Parâmetros utilizados nos cálculos de CO₂e para os diversos compartimentos do ecossistema

RESULTADOS DE ESTRATOS				
COMPARTIMENTO	VOLUME (m ³)	BIOMASSA (t)	C _e (t)	CO ₂ e (t)
Fuste	Volume de fuste amostrado sem fator de expansão maiores e iguais que 5 cm de DAP	Biomassa de Fuste ≥ 5 cm com Fator de Expansão de Biomassa (BEF)	Biomassa de Fuste x Fator de conversão para Carbono Elementar (C _e)	C _e x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Madeira morta	Volume de fuste mortas amostrado sem fator de expansão maiores e iguais que 5 cm de DAP	Biomassa de Fuste mortas ≥ 5 cm com Fator de Expansão de Biomassa (BEF)	Biomassa de Fuste mortas x Fator de conversão para Carbono Elementar (C _e)	C _e x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Raiz	-	Biomassa de raízes estabelecida em função do fator R, perfazendo 25.8% da biomassa de fuste (acima)	Biomassa de raízes x Fator de conversão para Carbono Elementar	C _e de Raízes x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Palmeiras	-	1,9% da biomassa de fustes maiores e iguais que 5 cm de DAP	Palmeiras x Fator de conversão para Carbono Elementar	C _e Palmeiras x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Lianas	-	3,1% da biomassa de fustes maiores e iguais que 5 cm de DAP	Lianas x Fator de conversão para Carbono Elementar	C _e Lianas x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Outros comp.	-	0,21% da biomassa de fustes maiores e iguais que 5 cm de DAP	Outros Comp. x Fator de conversão para Carbono Elementar	C _e Outros Comp. Fator de conversão para Carbono Equivalente
COMPARTIMENTO	PESO	BIOMASSA (t/ha)	C _e (t)	CO ₂ e (t)
Serrapilheira	Massa de matéria seca em kg/há	Estimado pela derivação de C _e . pelo fator de conversão	Porcentagem de Carbono equivalente obtida por análise laboratorial CHN	C _e x Fator de conversão para Carbono Equivalente
Solo	-	-	Porcentagem de Carbono equivalente obtida por análise laboratorial CHN	C _e x Fator de conversão para Carbono Equivalente

Fonte: BMV Global, 2023.

6. AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO SOLO E E-DNA

A avaliação técnica foi realizada pela SGS (Société Générale de Surveillance), uma empresa líder mundial em inspeção, verificação, testes e certificação. A SGS estabeleceu um Centro de Excelência em Lisboa, Portugal, com foco em microbiologia e serviços de biologia molecular, o Global Biosciences Center (GBC). O GBC desenvolve e orienta a implantação de serviços integrados para uma ampla gama de setores – desde recursos naturais até indústria e meio ambiente.

Análises do Microbioma do solo, das classes taxonômicas adicionais de invertebrados, de bactérias e fungos presentes no solo. Os quais são caracterizados utilizando uma metodologia baseada em DNA, chamada Next Generation Sequencing (NGS), análise por sequenciamento genético de alta tecnologia. Os dados de sequenciamento foram analisados através do canal de bioinformática GBC, permitindo a identificação dos organismos dos 3 grupos taxonômicos presentes nas amostras, combinando os dados sequenciados com os bancos de dados genômicos disponíveis. A análise indicou que nas amostras coletadas há:

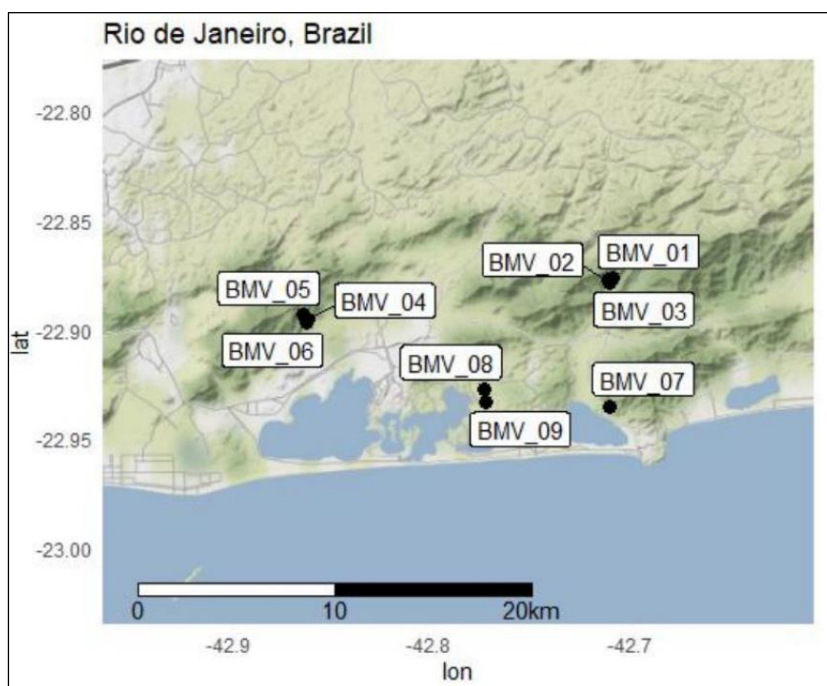
- 267 táxons Bacterianos diferentes. Os microrganismos detectados pertencem a 5 grandes classes: *Actinobacteria*, *Thermoleophilia*, *Gamaproteobacteria*, *Ktedonobacteria*, *Alphaproteobacteria* e *Verrucomicrobiae*;
- 22 táxons Fúngicos diferentes. Sendo de 5 grandes filos de fungos: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Kickxellomycota*, *Mortierellomycota* e *Mucoromycota*.
- 24 táxons de Invertebrados diferentes. Pertencentes as classes: *Nematoda*, *Annelida* e *Arthropoda*; sendo os membros *Arthropoda* os mais prevalentes.

Além disso, alguns dos micróbios detectados podem estar ligados à captura de CO₂, solubilização de K e P por fixação de N₂, bem como controle de pragas e doenças de plantas. Para os invertebrados do solo, os *primers* foram escolhidos para maximizar a cobertura dos seguintes filos principais: *Platyhelminthes*, *Nemertea*, *Mollusca*, *Annelida*, *Arthropoda* e *Nematoda*.

As amostras coletadas são de 4 propriedades diferentes, localizadas no município de Maricá (Rio de Janeiro – Brasil). Foram definidos perímetros (grades

amostrais) de 2 por 2km, e em cada um foram retiradas 5 testemunhas (amostras de solo) retiradas na profundidade máxima de 100cm (1m).

Figura 86 - Mapa de localização dos pontos de amostragem



Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023

Tabela 14 - Lista de amostras com código de laboratório correspondente e metadados associados.

ID da Amostra	Propriedades	Nº de pontos combinados	Profundidade (cm)
MBAA054SB BMV_01	Fazenda São Sebastião	5	0 - 60
MBAA055SB BMV_02	Fazenda São Sebastião	5	0 - 100
MBAA056SB BMV_03	Fazenda São Sebastião	5	0 - 100
MBAA057CO BMV_04	Fazenda Cova da Onça	5	0 - 100
MBAA058CO BMV_05	Fazenda Cova da Onça	5	0 - 80
MBAA059CO BMV_06	Fazenda Cova da Onça	5	0 - 100
MBAA060GLPN BMV_07	Fazenda Gleba III-I	5	0 - 100
MBAA061NSA MBV_08	Fazenda Nossa Senhora do Amparo	5	0 - 100
MBAA062NSA BMV_09	Fazenda Nossa Senhora do Amparo	5	0 - 100

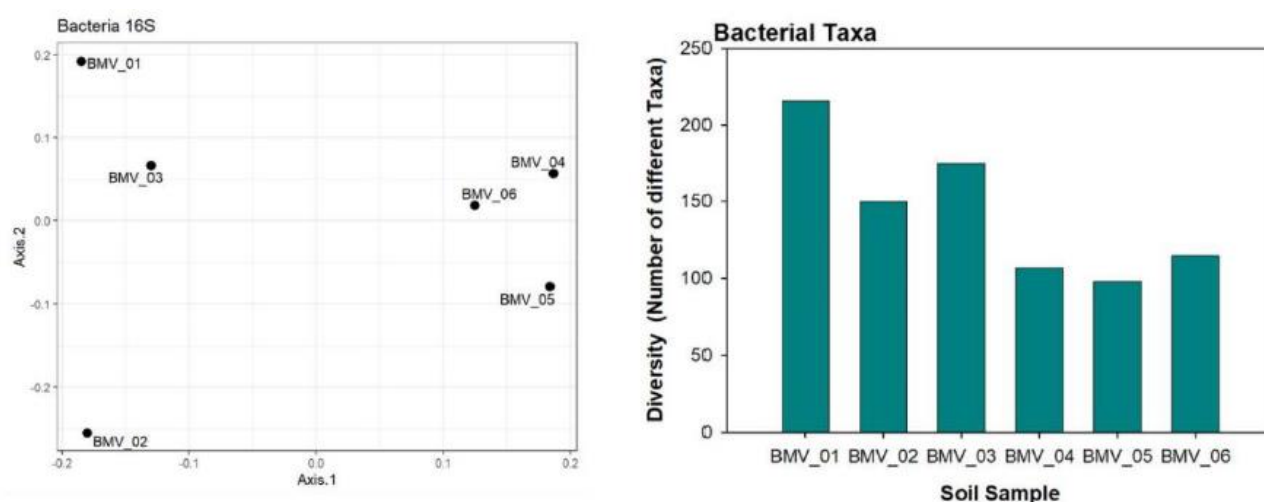
Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

6.1. Perfil bacteriano do solo

Os resultados obtidos pela análise estatística para verificar a similaridade das comunidades bacterianas (*Principal Coordinate Analysis - PCoA*) e a diversidade taxonômica estão representados na Figura 36. A amostra de solo com maior diversidade bacteriana é BMV_01 e a menor é BMV_05 (representado na Figura 35), além disso, a análise de PCoA indica o seguinte:

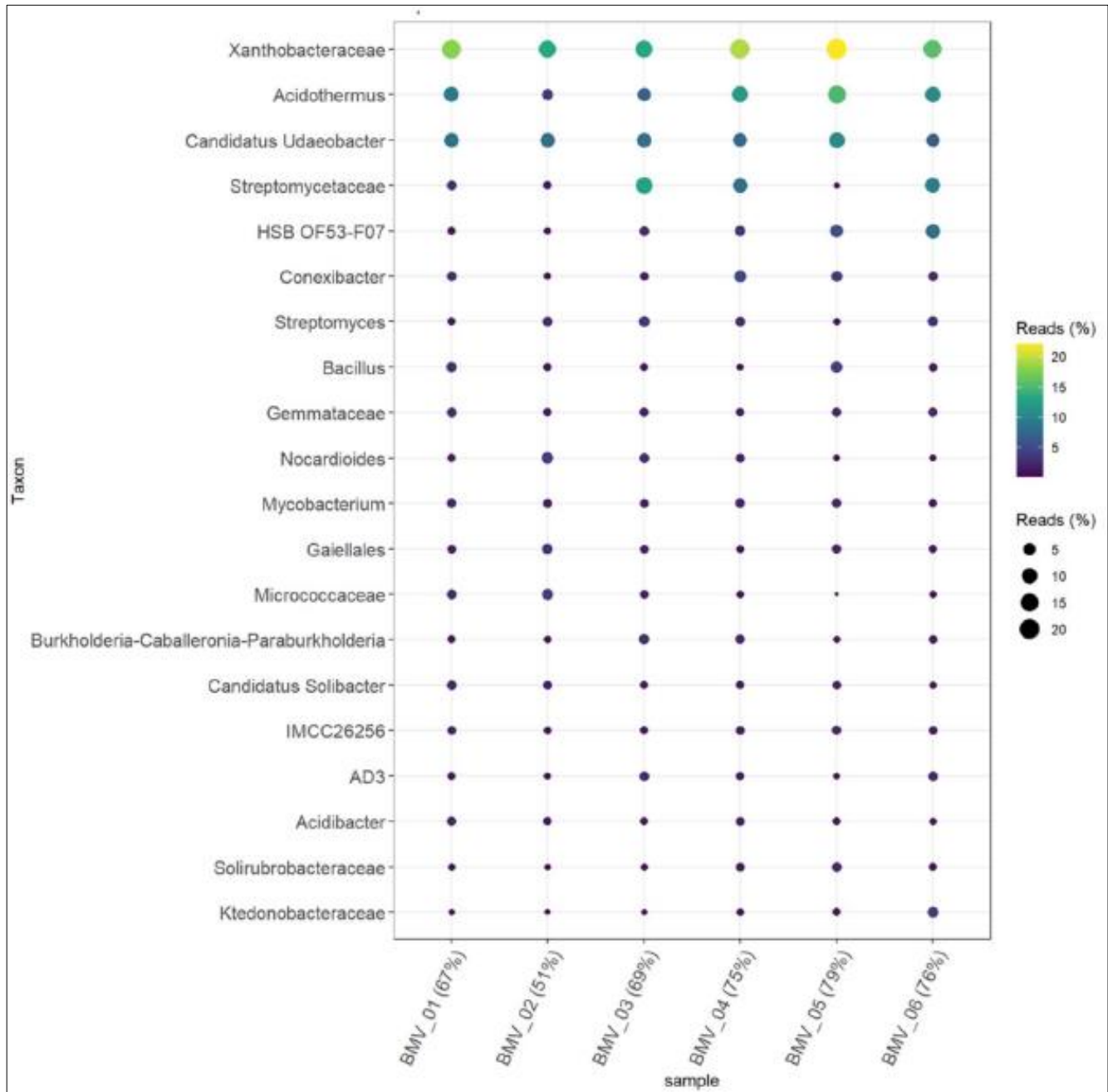
- As amostras BMV_04, BMV_06 e BMV_05 são semelhantes, mas muito diferentes das BMV_01, BMV_03 e BMV_02;
- As amostras BMV_01 e BMV_03 são mais semelhantes entre si;
- A amostra BMV_02 é muito diferente das outras amostras de solo.

Figura 87 - Perfis de bactérias do solo: PCoA das diferentes amostras de solo mostrando a semelhanças ou diferenças dos perfis das comunidades bacterianas do solo (esquerda) e a diversidade taxonômica detectada em cada solo (direita)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 88 - Mapa mostrando os 20 microrganismos mais abundantes detectados nas diferentes amostras de solo e as variações microbianas entre os solos



Fonte: BMV Global, 2023.

6.2. Análise funcional das bactérias

As funções metabólicas do microbioma do solo mais relevantes são identificadas e detalhadas na Tabela 10.

Quadro 15 - Características metabólicas de algumas das bactérias detectadas nos solos

Classe	Taxa de Abundância Relativa	Características
Alphaproteobacteria Actinobacteria Ktedonobacteria	<i>Xanthobacteraceae family</i> (13 - 22%)	Captura de CO₂ - Todas as bactérias quimioheterotróficas aeróbicas. Algumas quimioautotrofia facultativa Fixação de N₂ - É em associação simbiótica com plantas.
	<i>Acidothermus genus</i> (4 - 15%)	Potencial biotecnológico - contém uma única espécie: <i>Acidothermus cellulolyticus</i> ; bactérias termófilas celulolíticas
	<i>Streptomyces genus</i> (1 - 3%)	Saúde do solo - Responsável pela produção de compostos bioativos, antibióticos e enzimas, extra-celulares no solo. Grupo importante de bactérias do solo que contribuem para saúde do solo.
	<i>Mycobacterium genus</i> (1 - 3%)	Algumas espécies estão associadas à infecção humana e animal.
	<i>HSB OF53 F07 genus</i> (1 - 8%)	Fixação de N₂.
Verrucomicrobiae	<i>Candidatus Undaeobacter</i> (7 - 11%)	Saúde do solo - é a bactéria do solo mais abundando em todo o mundo. Capacidade de produção de antibióticos.
Thermoleophilia Bacilli	<i>Conexibacter genus</i> (0,6 - 5%)	Potencial biotecnológico - Pode reduzir nitrato a nitrito.
	<i>Bacillus genus</i> (0,4 - 4%)	Saúde do solo - Contribui para a ciclagem de nutrientes no solo. Algumas cepas podem solubilizar fosfato e potássio. Auxilia no controle de pragas e doenças de plantas, através da produção de fitohormônios. Fixação de N₂.

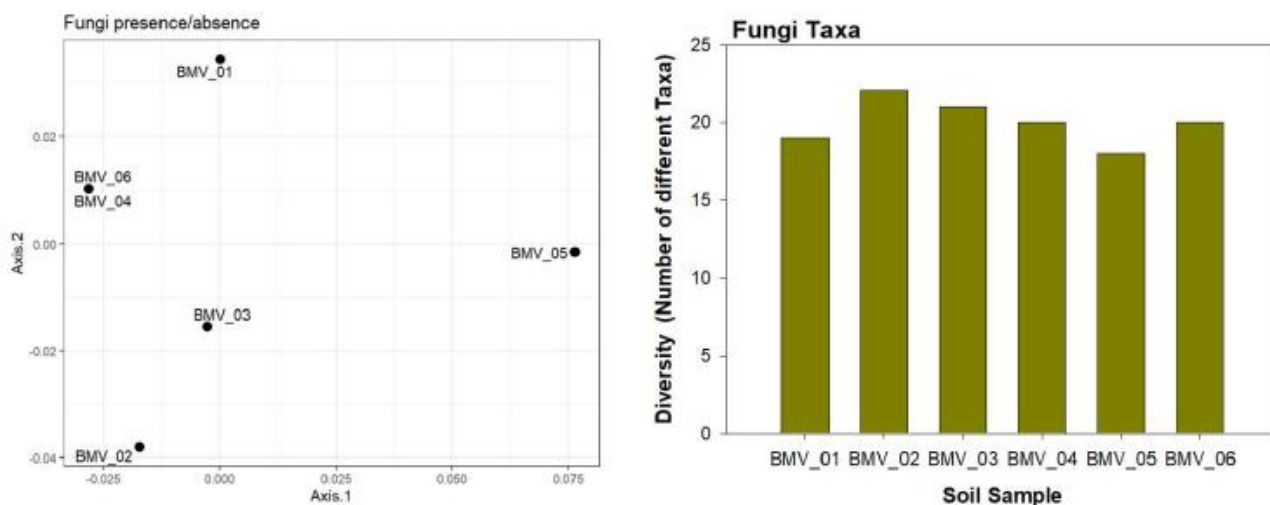
Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

6.3. Perfil fúngico do solo

A composição fúngica das amostras de solo está descrita nas Figuras 37 e 38. Os resultados obtidos pela análise estatística para verificar a similaridade das comunidades de fungos (Análise de Coordenadas Principais - PCoA) e a diversidade taxonômica estão representados na Figura 38. Todos os solos têm a mesma diversidade de fungos (ver Figura 37, gráfico à direita). Além disso, a análise de PCoA mostra:

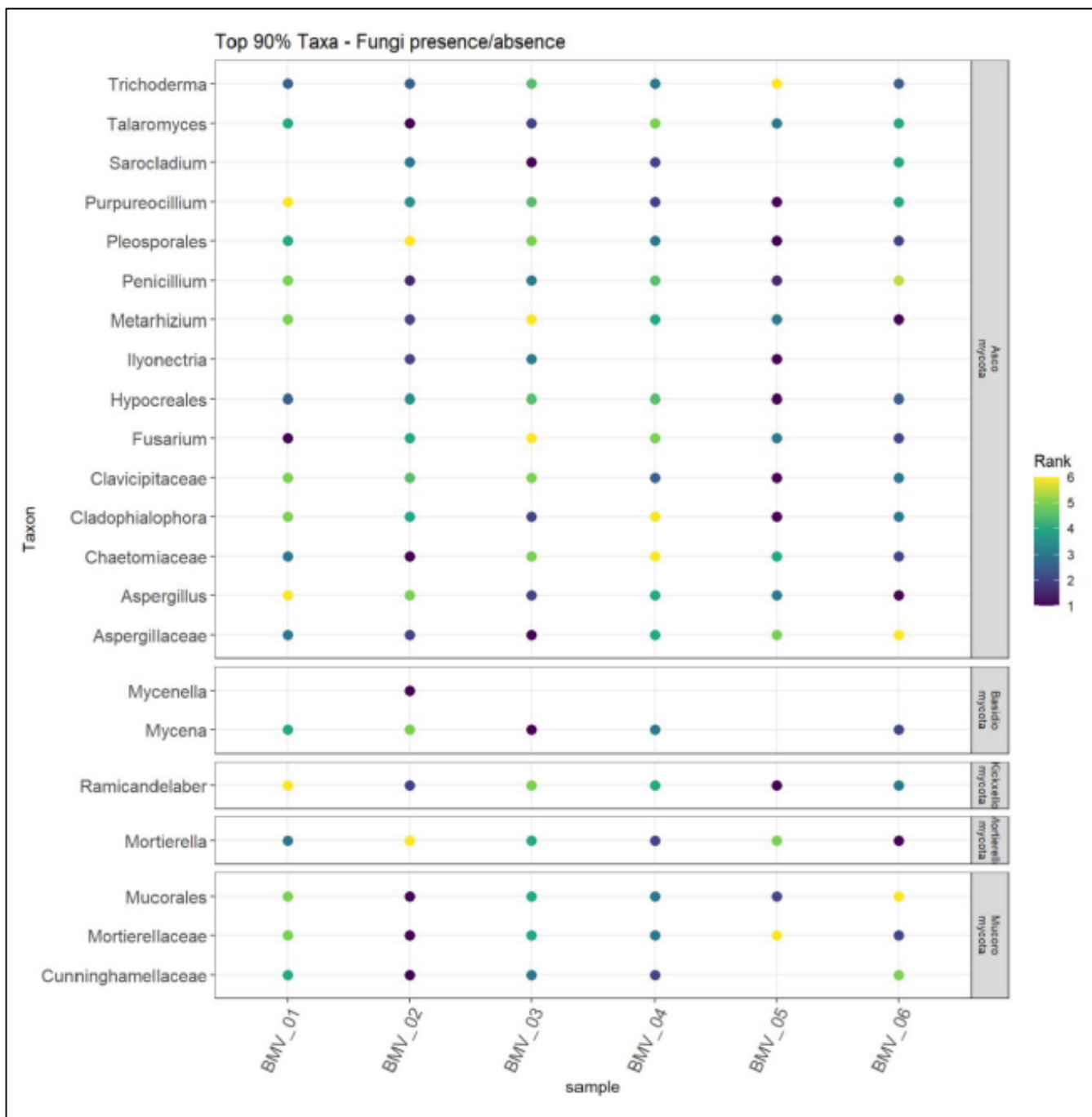
- As amostras **BMV_04**, **BMV_06** são semelhantes quanto à composição da comunidade de fungos;
- As amostras **BMV_01**, **BMV_02**, **BMV-3** e **BMV_05** possuem perfis de fungos muito diferentes entre si.

Figura 89 - Perfis de fungos do solo: PCoA das diferentes amostras de solo mostrando a semelhança ou diferença dos perfis bacterianos do solo (esquerda) e a diversidade taxonômica detectada em cada solo (direita)



Fonte: BMV Global, 2023.

Figura 90 - Mapa mostrando os fungos detectados nas diferentes amostras de solo e suas variações entre as amostras de solo



Fonte: BMV Global, 2023.

As funções de alguns fungos relevantes detectados nas diferentes amostras de solo são descritas na Tabela 9.

Quadro 16 - Função do solo de alguns fungos detectados nos solos

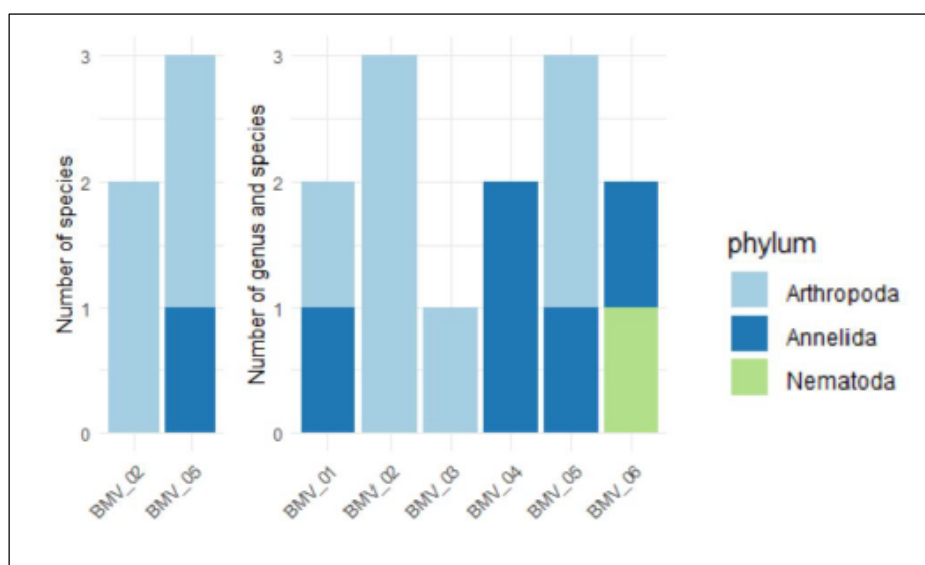
Filo	Gênero	Características
Ascomycota	<i>Trichoderma</i>	Controle de pragas e doenças - Fungos colonizadores de raízes de plantas. Agentes de controle biológico contra fitopatógenos.
	<i>Purpureocillium</i>	Controle de pragas e doenças - Agente de controle biológico contra fitopatógenos e pragas.
	<i>Metarhizium</i>	Promoção do crescimento vegetal ; Controle de pragas e doenças; Aumenta a absorção de nutrientes - Capaz de transferir nutrientes como nitrogênio para as plantas hospedeiras. Promove o crescimento de plantas. Agentes de controle biológico de insetos, aracnídeos e outros artrópodes, além de controlar pragas.
	<i>Fusarium</i>	Patógeno de plantas.
	<i>Aspergillus</i>	Aumenta a absorção de nutrientes - Solubilização de K e P em solos. Bioremoção de poluentes do solo.
	<i>Penicillium</i>	Aumenta a absorção de nutrientes - Microrganismos solubilizadores de fosfato.
Basidiomycota Kickxellomycota	<i>Mycena</i>	Fungos colonizadores de raízes de plantas.
	<i>Ramicandelaber</i>	Fungos do solo.
Mortierellomycota Mucoromycota	<i>Mortierella</i>	Promoção do crescimento vegetal; Aumento da absorção de nutrientes - Microrganismos solubilizadores de fosfato. Fungos que promovem o crescimento de plantas e aumentam a eficiência de absorção de nutrientes.
	<i>Mucorales</i>	Patógeno oportunista.

Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

6.4. Perfil de invertebrados do solo

Entre todas as amostras biológicas, um total de 11 organismos foram identificados em nível de espécie ou gênero. Esses organismos foram observados em pelo menos uma amostra biológica. Todos eles pertencem ao filo *Arthropoda*, com alguns pertencentes a *Annelida* e *Nematoda* (Figuras 39 e 40).

Figura 91 - Número de invertebrados identificados a nível de espécie (à esquerda) e gênero (à direita) encontrados por amostra. Os códigos de cores correspondem a diferentes filos.



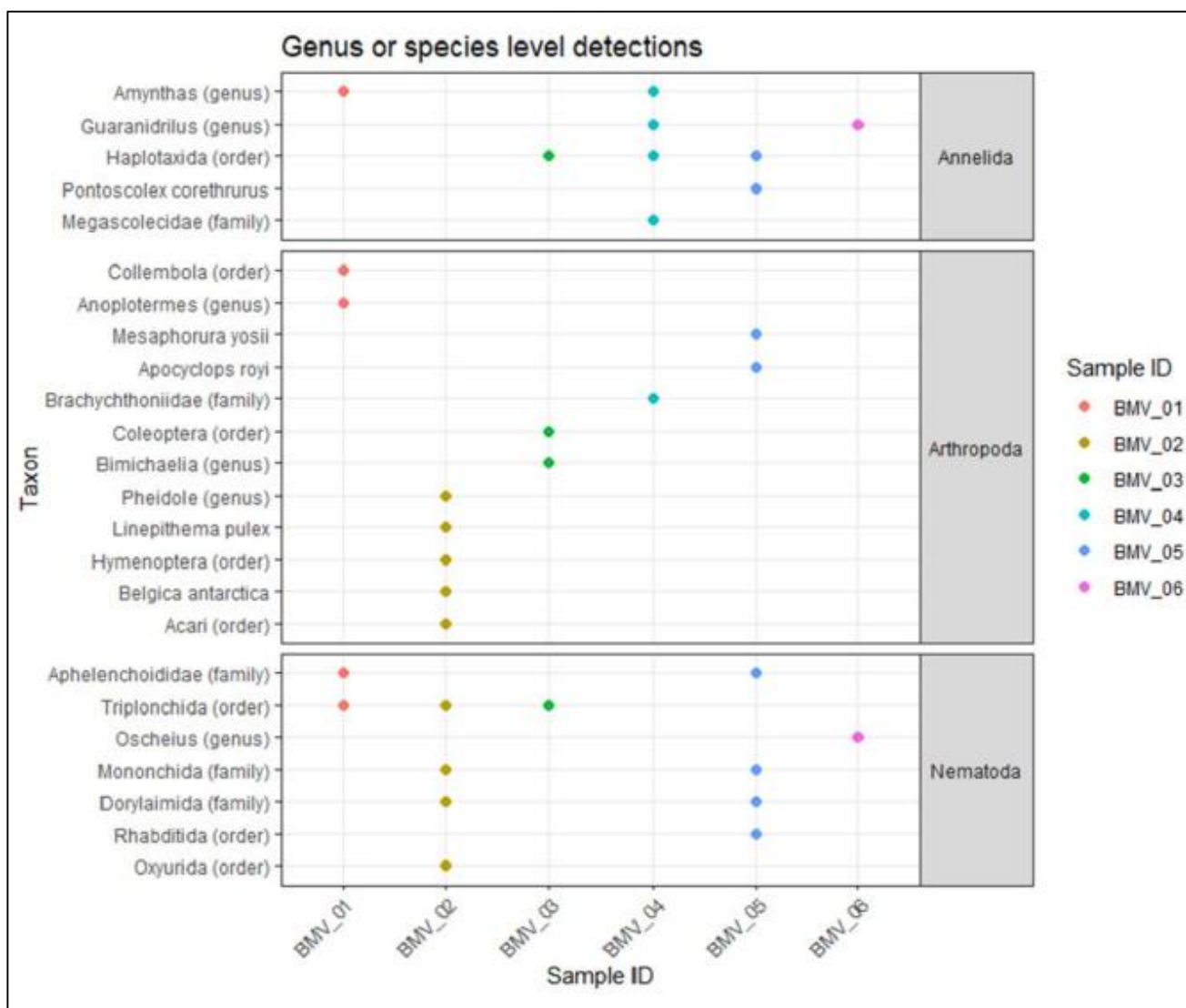
Fonte: BMV Global, 2023.

O gráfico da Figura 40 representa a diversidade de invertebrados encontrada por amostra de solo. Dos filos de invertebrados de solo mais típicos, 4 deles foram encontrados em todas as amostras, sendo *Arthropoda* o mais representativo de todos.

Deste filo foram detectadas assinaturas moleculares de besouros, colêmbolos, ácaros e himenópteros. No nível de espécie ou gênero, poderíamos detectar o DNA dos *Anoplotermes sp. termites*, *Mesaphorura yosiii collembola*, *Bimichaelia sp.*, ácaros *alicídeos* e formigas pertencentes à espécie *Linepithema pulex* e *Pheidole genus*. Todas as espécies ou gêneros descritos possuem ocorrências geográficas registradas para o Brasil. Exceções são o copepod *Apocyclops royi* associado a ambientes salobros ou de água doce e o mosquito *Belgica antarctica* que se restringe ao

ambiente marítimo do Antártica. Existem apenas duas espécies de *Belgica* descritas, ambas associadas a ambientes bastante extremos e frios.

Figura 92 - Gráficos indicando a amostra ambiental na qual o eDNA dos invertebrados foi detectado no nível taxonômico mais baixo possível.



Fonte: BMV Global, 2023.

O método aqui utilizado identifica os táxons com sequências conhecidas que melhor correspondem ao encontrado nas amostras. É possível que as sequências detectadas pertençam a um organismo muito semelhante em sequência ao *Belgica antarctica*.

Os anelídeos também são habitantes típicos do solo, mais especificamente de solos úmidos. As minhocas, comumente chamadas de “engenheiras do solo”, são amplamente conhecidas por impactar na saúde do solo, tendo papéis fundamentais na ciclagem de nutrientes (elas se alimentam de matéria orgânica do solo) e vitais para a aeração do solo e associações microbianas. Um gênero de minhocas, o *Amyntas* sp., juntamente com vermes como o *Guaranidrilus* sp. e o *Pontoscolex corethrurus* foram encontrados em algumas das amostras de solo. Atenção é dada ao *Pontoscolex corethrurus*, que normalmente está associado a solos bastante pobres e agrossistemas de terra convencionais.

Para os demais filos, apenas um nematoide pertencente a *Osccheius* sp. foi possível identificar em um nível mais baixo, enquanto os demais organismos pertencem a *Nematoda*, onde não foi possível ir além dos níveis taxonômicos de ordem e família. Entre as amostras de solo, a riqueza de espécies das amostras de solo **BMV_2** e **BMV_5** é maior.

Nos anexos 5, 6 e 7 estão as tabelas com a listagem de toda a biodiversidade encontrada na análise de E-DNA no solo coletada no Núcleo Mumbuca Verde (RJ), de bactérias, fungos e invertebrados, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, T.R.; PHILLIPS, O.L.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; DI FIORE, A.; KILLEEN, T.J.; LAURANCE, S.G.; LAURANCE, W.F.; LEWIS, S.L.; LLOYD, J.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D.A.; PATIÑO, S.; PITMAN, N.C.A.; SILVA, N.; MARTÍNEZ, R.V. Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass. **Global Change Biology**, v.10, p.545- 562, 2004.

BOTREL, R, T et al. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista brasileira de botânica*, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BRASIL MATA VIVIA (BMV). **Metodologia Científica de Inventário Florestal e Geração de UCS^{VT} BMV**, Metodologia Base - MCIF 3.0/2020, Goiânia, 2020, 32p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil - Folha SB. 20, Purus. Rio de Janeiro, 1978. 561p.

CARVALHO, Fabrício Alvim; NASCIMENTO, Marcelo Trindade; BRAGA, João Marcelo Alvarenga. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). **Revista Árvore**, v. 31, p. 717-730, 2007.

CERQUEIRA, Rui; FERNANDEZ, Fernando AS; QUINTELA, M. Fernanda S. Mamíferos da restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 37, p. 141-157, 1990.

CIDADE-BRASIL. **Município de Maricá**. 2021. Disponível em:<<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-marica.html>>. Acesso em: 13, abril de 2023.

COURI, Márcia Souto et al. Levantamento dos insetos da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 67, n. 3-4, 2009.

CONEXAO MATA ATLANTICA. **Mata Atlântica: o bioma do Rio de Janeiro**. 2018. Disponível em:<<https://conexaomataatlantica.mctic.gov.br/cma/noticias/mata-atlantica-o-bioma-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 13, abril de 2023.

CUNHA, J. M. D. (2016). Atributos do solo e emissão de CO₂ em Terra Preta Arqueológica preservada e sob cultivo em Novo Aripuanã, Amazonas, Brasil.

CLIMATE DATA. **Clima Maricá (RJ – Brasil)**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-de-janeiro/marica-3999/>>. Acesso em: 13, abril de 2023.

CHAVE, J.; ANDALO, C.; BROWN, S.; CAIRNS, M.A.; CHAMBERS, J.Q.; EAMUS, D.; FÖLSTER, H.; FROMARD, F.; HIGUCHI, N.; KIRA, T.; LESCURE, J. –P.; PUIG, H.; RIÉRA, B.; YAMAKURA, T. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. **Oecologia**, v. 145, p. 87-99, 2005.

DAN, Maurício Lima; BRAGA, João Marcelo Alvarenga; NASCIMENTO, Marcelo Trindade. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, p. 749-766, 2010.

DENSLOW, J.S. 1995. Disturbance and Diversity in Tropical Rain Forests: The Density Effect. *Ecological Applications*, 5(4): 962-968.

Diagnóstico Técnico. **Meio Biótico, ARIE São Sebastião**. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/ARIE_SSEBASTIAO/ARIESS_floresta_ombrofila_Rev1.pdf>. Acesso em 05 de junho de 2023.

EMBRAPA. Floresta Estacional Semidecidual. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/vegetacao/floresta-estacional-semidecidual>>. Acesso em 11 de julho de 2023.

FEARNSIDE, P.M. Uso da terra na Amazônia e as mudanças climáticas globais. **Brazilian Journal of Ecology**, v.10, p.83-100, 2007.

FEARNSIDE, P.M. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.90, p.59-87, 1997.

FILHO, H. F. L. Considerações sobre a Florística de Florestas Tropicais e SubTropicais do Brasil. ScientiaForestalis. Periódico UNICAMP, Departamento de Botânica Instituto de Biologia- Campinas – SP. p.41-46, 1987.

FREDERICKSEN, T.S.; PARIONA, W. Effect of skidder disturbance on commercial tree regeneration in logging gaps in a Bolivian tropical forest. Forest Ecology and Management, Amsterdam, v.171, n.3, p.223-230, 2002.

Fundação Amazonas Sustentável, FAS. 2020. Unidades de conservação do Amazonas: histórico, presente, futuro. Manaus, AM.

GUEDES-BRUNI, Rejan R. et al. Composição florística e estrutura de trecho de floresta ombrófila densa atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 57, p. 413-428, 2006.

HUSCH, B.; MILLER, C.I; KERSHAW, J. **Forest mensuration**. 4. ed. New Jersey: John Willey e Sons, Inc, 2003. 443 p.

IBF, **Instituto Brasileiro de Florestas**. Bioma Mata Atlântica. Disponível em:<
https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=biomas&keyword=mata%20atl%C3%A2ntica&creative=519561022233&gad=1&gclid=CjwKCAjw2K6lBhBXEiwA5RjtCcKZ4QUfj9HxFzLygdml1NKfH_GG8SyafBNBLf53yDDIHGc5nsGuIRoCbJgQAvD_BwE>. Acesso em 05 de junho de 2023.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2010. Disponível em:
http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/unidades_da_federacao/am_vegetacao.pdf.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2012. Sistema Fitogeográfico, Inventário das Formações Florestais e Campestres Técnicas e Manejo de Coleções Botânicas, Procedimentos para Mapeamentos. Rio de Janeiro.

INEA, **Instituto Estadual do Ambiente**. Mata Atlântica. Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Disponível em:<
<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/>

MataAtlantica/index.htm&lang#:~:text=Todo%20o%20Rio%20de%20Janeiro,floresta%20estacional%20semidecidual%20(ou%20%E2%80%9Cmata>. Acesso em: Acesso em 05 de junho de 2023.

INPE, **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Fundação SOS Mata Atlântica.** Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, período 2018-2019. São Paulo. 2020.

IPCC, CHANGE, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE. 2019 **Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Agriculture, Forestry and Other Land Use Report, 2019. Disponível: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>

IPCC, **Special Report on Good Practice Guidance for Land Use, Land – Use Change and Forestry.** 2003. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Disponível em: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf

JANDL, R.; RODEGHIERO, M.; MARTINEZ, C.; COTRUFO, M.F.; BAMPA, F.; WESEMAEL, B.; HARRISON, R.; GUERRINI, I.A.; RICHTER JR., D.; RUSTAD, L.; LORENZ, K.; CHABBI, A.; MIGLIETTA, F. Current status, uncertainty and future needs in soil organic carbon monitoring. **Science of the Total Environment**, v. 468-469, p. 376-383. 2014.

JOLLY, C.A. & BICUDO C.E.M. (org.) Biodiversidade do estado de são Paulo: síntese do conhecimento final do século XX. São Paulo FAPESP, 1998.

LIVRO DENDROMETRIA E INVENTÁRIO FLORESTAL. **Mensuração florestal**, 2017. Disponível em:<<http://www.mensuracaoflorestal.com.br/capitulo-1-inventario-florestal>>. Acesso em: 13, abril de 2023.

MALHI, Y.; WOOD, D.; BAKER, T.R.; WRIGHT, J.; PHILLIPS, O.L.; COCHRANE, T.; MEIR, P.; CHAVE, J.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; HIGUCHI, N.; KILLEEN, T.; LAURANCE, S.G.; LAURANCE, W.F.; LEWIS, S.L.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D.A.; VARGAS, P.N.; PITMAN, N.C.A.; QUESADA, C.A.; SALOMÃO, R.; SILVA, J.N.M.; LEZAMA, A.T.; TERBORGH, J.; MARTÍNEZ, R.V.; VINCETI, B. The regional variation

of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. **Global Change Biology**, v.12, p.1107-1138, 2006.

MULTIRIO.ORG. Mata Atlântica: o bioma do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/reportagens/1155-mata-atlantica-o-bioma-do-rio>>. Acesso em 05 de junho de 2023.

NOGUEIRA, E. M. **Densidade de madeira e alometria de árvores em florestas do “Arco do desmatamento”: Implicações para biomassa e emissão de carbono a partir de mudanças de uso da terra na Amazônia Brasileira**. Manaus, Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 151p. 2008.

NOGUEIRA, E.M.; FEARNside, P.M.; NELSON, B.W.; FRANÇA, M.B. Wood density in forests of Brazil’s “arc of deforestation”: Implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.248, p.119-135, 2007.

NOGUEIRA, E.M.; NELSON, B.W.; FEARNside, P.M. Wood density in dense forest in central Amazonia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.208, p.261-286, 2005.

OLIVEIRA, A. N; DO AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 34, n. 1, p.21-34, 2004.

OLIVEIRA, J. 2011. **As Unidades de Conservação. Expedição Guariba-Roosevelt 2010**. WWF. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/nossas_solucoes_na_amazonia/exp/expedicao_guariba_roosevelt_2010/?29582/Guariba-Roosevelt---As-Unidades-de-Conservacao.

PINTO, Luiz Paulo et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, p. 91-118, 2006.

PRADES/INPE, 2022. Visita em 12/12/2022. Disponível em:
http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates

RAMOS, Viviane Soares et al. Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação. **Instituto Florestal, Série Registros**, v. 31, p. 137-141, 2007.

ROCHA, CARLOS FREDERICO D. et al. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, v. 104, p. 3-23, 2004.

RODRÍGUEZ TELLO, JULIO CÉSAR, ET AL. **Composicao floristica e estrutura fitossociologica da floresta ombrofila densa sub montana (Plato) face a elaboracao do plano de gestao ambiental da area verde do Campus da Universidade Federal do Amazonas**. La Revista Forestal Venezolana, vol. 52, no. 2, July-Dec. 2008, pp. 149+. Gale OneFile: Informe Académico, link.gale.com/apps/doc/A303756938/IFME?u=egn&sid=googleScholar&xid=3fde495c. Accessed 28 Apr. 2023.

Rbma.ORG. Flora da Ecorregião da Serra do Mar. Disponível em:<
http://www.rbma.org.br/anuario/mata_06_smar_asp_bio_flora.asp>. Acesso em 11 de julho de 2023.

SANTOS, R. C. M.; ATLÂNTICA, Mata. características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas. 2010. 31 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura)–Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte**, 2010.

SALATI, E. 1986. Climatology and Hydrology of Amazonia. In: Amazonia. Prance, G.T. & Lovejoy, T.M. (Eds) Oxford, Pergamon Press, p.267-276.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), Amazonas. **Plano de gestão do mosaico de unidades de conservação do Apuí**. Amazonas. 2010. 246 p.

SILVEIRA, P. Estimativa da biomassa e carbono acima do solo em um fragmento de floresta ombrófila densa utilizando o método da derivação do volume comercial. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 4, p. 789-800, 2010.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P. N.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 2. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 276p.

SOUZA, D. R. et al. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. *Revista Árvore*, v. 30, n. 1, p. 75-87, 2006.

TABARELLI, Marcelo et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

UHL, C. E J. B. KAUFFMAN. 1990. Deforestation, fire susceptibility and potential tree responses to fire in the eastern Amazon. *Ecology* 71 (2): 437 - 449.

VALENTIM, A. L. M. C. (2021). Análise da Ocorrência do fogo no município de Aripuanã-MT, usando dados de sensores remotos. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 56 p.

VIDAL, E.; JOHNS, J.; GERWING, J. J.; BARRETO, P.; UHL, C. **Manejo de cipós para a redução do impacto da exploração madeireira na Amazônia Oriental**. In: E. Vidal, J. J. Gerwing (eds.). *Ecologia e Manejo de Cipós na Amazônia Oriental*. Belém, Imazon, pp. 13-24. 2003.

Anexo 1: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Cova da Onça, Núcleo Mumbuca Verde.



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco n° 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183351	NP2 CO	4.15	*	4.83	*	50.00	0.13	3.23	0.97	1.00	4.10	*	*	
183352	NP2 CO	3.93	*	4.01	*	44.00	0.11	1.52	0.74	2.40	5.10	*	*	
183353	NP2 CO	3.88	*	2.43	*	24.00	0.06	0.40	0.21	3.90	3.80	*	*	
183354	NP2 CO	3.86	*	2.36	*	20.00	0.05	0.39	0.19	4.20	4.50	*	*	
183355	NP2 CO	3.80	*	2.02	*	16.00	0.04	0.52	0.46	5.40	4.20	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K:CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183351	4.20	8.42	4.32	51.32	18.79	3.34	25.32	7.59	38.32	11.49	1.51	48.68	*	*
183352	2.26	7.47	2.37	31.75	50.29	2.04	13.52	6.62	20.30	9.94	1.50	68.25	*	*
183353	0.62	4.48	0.68	15.15	85.18	1.88	6.59	3.50	9.00	4.78	1.37	84.85	*	*
183354	0.59	5.14	0.64	12.39	86.85	2.02	7.68	3.79	7.63	3.77	0.99	87.61	*	*
183355	0.98	5.22	1.02	19.55	84.10	1.13	12.75	11.27	9.96	8.81	0.78	80.45	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183351	13.62	23.48	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	80.00	780.00
183352	15.05	25.95	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	140.00	720.00
183353	11.40	19.66	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	100.00	720.00
183354	11.40	19.66	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	100.00	720.00
183355	10.62	18.31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia L. Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrIS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183356	NP2 CO	3.82	*	2.02	*	14.00	0.04	0.63	0.57	5.80	3.90	*	*	
183357	NP2 CO	3.77	*	2.08	*	14.00	0.04	0.59	0.52	6.40	4.40	*	*	
183358	NP2 CO	3.79	*	3.25	*	12.00	0.03	0.54	0.40	6.80	4.10	*	*	
183359	NP2 CO	3.80	*	2.36	*	12.00	0.03	0.53	0.34	8.20	4.60	*	*	
183360	NP2 CO	3.83	*	2.29	*	14.00	0.04	0.61	0.56	6.80	4.40	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183356	1.20	5.14	1.24	24.06	82.44	1.11	17.65	15.97	12.27	11.10	0.70	75.94	*	*
183357	1.11	5.55	1.15	20.66	84.82	1.13	16.53	14.57	10.64	9.38	0.64	79.34	*	*
183358	0.94	5.07	0.97	19.14	87.51	1.35	17.65	13.07	10.65	7.89	0.60	80.86	*	*
183359	0.87	5.50	0.90	16.37	90.10	1.56	17.32	11.11	9.64	6.18	0.56	83.63	*	*
183360	1.17	5.61	1.21	21.51	84.94	1.09	17.09	15.69	10.88	9.99	0.64	78.49	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183356	10.45	18.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
183357	10.53	18.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
183358	10.27	17.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	100.00	680.00
183359	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	120.00	720.00
183360	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	120.00	720.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183361	NP2 CO	3.73	*	3.05	*	28.00	0.07	0.65	0.34	2.60	4.60	*	*	
183362	NP2 CO	3.67	*	2.84	*	20.00	0.05	0.40	0.11	5.80	5.00	*	*	
183363	NP2 CO	3.71	*	1.95	*	12.00	0.03	0.35	0.12	4.80	4.10	*	*	
183364	NP2 CO	3.87	*	1.88	*	10.00	0.03	0.41	0.37	4.80	3.20	*	*	
183365	NP2 CO	3.81	*	1.47	*	12.00	0.03	0.49	0.44	5.00	3.10	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Aluminio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183361	0.99	5.66	1.06	18.77	70.98	1.91	9.12	4.77	11.50	6.01	1.26	81.23	*	*
183362	0.51	5.56	0.56	10.03	91.23	3.81	7.86	2.07	7.22	1.90	0.92	89.97	*	*
183363	0.47	4.60	0.50	10.89	90.55	3.00	11.53	3.84	7.67	2.55	0.67	89.11	*	*
183364	0.78	4.01	0.81	20.14	85.61	1.11	16.14	14.50	10.27	9.23	0.64	79.86	*	*
183365	0.93	4.06	0.96	23.66	83.88	1.11	16.01	14.38	12.07	10.84	0.75	76.34	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183361	13.05	22.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	60.00	800.00
183362	11.45	19.73	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	80.00	760.00
183363	10.84	18.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	100.00	740.00
183364	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	120.00	740.00
183365	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	100.00	760.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 069/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183366	NP2 CO	3.73	*	2.84	*	26.00	0.07	0.51	0.48	3.40	5.10	*	*	
183367	NP2 CO	3.94	*	3.46	*	58.00	0.15	1.55	0.68	1.80	5.50	*	*	
183368	NP2 CO	3.67	*	4.14	*	34.00	0.09	0.35	0.25	5.60	5.90	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183366	0.99	6.16	1.06	17.21	76.23	1.05	7.70	7.30	8.28	7.85	1.08	82.79	*	*
183367	2.23	7.88	2.38	30.16	43.11	2.27	10.46	4.60	19.64	8.65	1.88	69.84	*	*
183368	0.60	6.58	0.68	10.39	89.11	1.37	3.98	2.91	5.25	3.83	1.32	89.61	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183366	12.75	21.98	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	100.00	760.00
183367	13.10	22.58	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	40.00	800.00
183368	12.14	20.93	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	100.00	760.00
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia F. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado
Propriedade

BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.

Remetente

LUCAS

MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF

MARICÁ-RJ

Entrada

06/04/2023

Emissão

20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

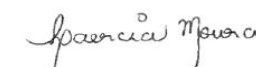
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183393	NP5 CO	4.59	*	18.43	*	34.00	0.09	3.39	1.53	0.40	3.90	*	*	
183394	NP5 CO	4.42	*	21.86	*	34.00	0.09	2.81	1.60	0.40	4.40	*	*	
183395	NP5 CO	3.78	*	14.52	*	34.00	0.09	0.97	0.75	5.50	7.10	*	*	
183396	NP5 CO	4.30	*	8.47	*	90.00	0.23	4.34	1.39	1.40	6.00	*	*	
183397	NP5 CO	3.82	*	11.56	*	36.00	0.09	1.06	0.95	5.80	6.90	*	*	
Identificação	Ca +Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H +Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183393	4.92	8.90	5.00	56.19	7.40	2.22	39.11	17.60	38.08	17.14	0.97	43.81	*	*
183394	4.40	8.89	4.49	50.50	8.18	1.76	32.36	18.42	31.56	17.96	0.98	49.50	*	*
183395	1.72	8.91	1.81	20.28	75.27	1.29	11.19	8.65	10.89	8.42	0.97	79.72	*	*
183396	5.73	11.96	5.96	49.84	19.02	3.12	18.92	6.06	36.30	11.63	1.92	50.16	*	*
183397	2.01	9.01	2.11	23.38	73.37	1.11	11.56	10.37	11.79	10.57	1.02	76.62	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Mangânês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183393	11.92	20.56	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	40.00	780.00
183394	11.32	19.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	40.00	760.00
183395	12.62	21.76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	60.00	740.00
183396	15.14	26.10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183397	11.58	19.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	60.00	700.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural



Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183398	NP5 CO	3.97	*	9.50	*	32.00	0.08	1.59	0.84	4.40	6.50	*	*	
183399	NP5 CO	3.80	*	8.88	*	20.00	0.05	0.84	0.80	6.10	6.90	*	*	
183400	NP5 CO	3.83	*	75.32	*	18.00	0.05	0.41	0.24	7.70	5.70	*	*	
183401	NP5 CO	3.82	*	64.88	*	14.00	0.04	0.72	0.56	6.60	5.20	*	*	
183402	NP5 CO	3.50	*	26.95	*	36.00	0.09	0.25	0.23	6.60	6.90	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183398	2.43	9.01	2.51	27.89	63.64	1.89	19.49	10.31	17.65	9.34	0.91	72.11	*	*
183399	1.64	8.59	1.69	19.68	78.30	1.05	16.47	15.69	9.78	9.31	0.59	80.32	*	*
183400	0.66	6.40	0.70	10.97	91.64	1.71	9.04	5.27	6.48	3.78	0.72	89.03	*	*
183401	1.28	6.52	1.32	20.19	83.38	1.30	20.26	15.59	11.10	8.54	0.55	79.81	*	*
183402	0.48	7.47	0.57	7.63	92.05	1.07	2.69	2.52	3.30	3.10	1.23	92.37	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183398	14.27	24.60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	60.00	780.00
183399	12.32	21.23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	60.00	700.00
183400	10.79	18.61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	40.00	780.00
183401	10.66	18.39	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	60.00	720.00
183402	17.14	29.55	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	60.00	740.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
N° Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183369	PO3 CO	3.89	*	2.91	*	32.00	0.08	0.88	0.87	2.60	6.20	*	*	
183370	PO3 CO	4.00	*	2.43	*	22.00	0.06	0.60	0.59	2.60	4.60	*	*	
183371	PO3 CO	4.08	*	57.32	*	14.00	0.04	0.89	0.87	3.30	3.50	*	*	
183372	PO3 CO	4.19	*	66.12	*	16.00	0.04	0.68	0.59	2.00	2.00	*	*	
183373	PO3 CO	4.24	*	13.14	*	24.00	0.06	2.30	0.84	0.60	3.60	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183369	1.75	8.03	1.83	22.80	58.67	1.01	10.78	10.66	10.96	10.83	1.02	77.20	*	*
183370	1.19	5.85	1.25	21.32	67.60	1.02	10.70	10.52	10.26	10.09	0.96	78.68	*	*
183371	1.76	5.30	1.80	33.91	64.76	1.02	24.93	24.37	16.81	16.43	0.67	66.09	*	*
183372	1.27	3.31	1.31	39.59	60.41	1.15	16.67	14.46	20.54	17.82	1.23	60.41	*	*
183373	3.14	6.80	3.20	47.09	15.77	2.73	37.61	13.75	33.83	12.37	0.90	52.91	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183369	12.71	21.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	80.00	760.00
183370	10.49	18.09	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183371	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	60.00	740.00
183372	10.06	17.34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	40.00	820.00
183373	12.66	21.83	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	60.00	780.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura Ferreira
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMCTA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183374	PO3 CO	4.15	*	4.42	*	16.00	0.04	0.97	0.86	1.50	3.80	*	*	
183375	PO3 CO	3.99	*	2.63	*	14.00	0.04	0.80	0.64	3.20	3.30	*	*	
183376	PO3 CO	4.03	*	2.50	*	14.00	0.04	0.87	0.80	3.40	2.90	*	*	
183377	PO3 CO	4.00	*	2.56	*	14.00	0.04	1.07	0.62	3.40	5.10	*	*	
183378	PO3 CO	3.82	*	2.91	*	36.00	0.09	0.53	0.52	2.60	4.10	*	*	
Identificação	Ca + Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al: CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183374	1.83	5.67	1.87	32.99	44.50	1.13	23.77	21.08	17.11	15.17	0.72	67.01	*	*
183375	1.44	4.78	1.48	30.90	68.44	1.25	22.41	17.93	16.75	13.40	0.75	69.10	*	*
183376	1.67	4.61	1.71	37.06	66.57	1.09	24.41	22.41	18.92	17.37	0.77	62.94	*	*
183377	1.68	6.82	1.72	25.22	66.40	1.73	29.91	17.28	15.66	9.04	0.52	74.78	*	*
183378	1.05	5.24	1.14	21.79	69.47	1.01	5.74	5.70	10.05	9.99	1.75	78.21	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183374	10.93	18.84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	80.00	760.00
183375	10.10	17.41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183376	9.80	16.89	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183377	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183378	10.93	18.84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	60.00	780.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia I. Moura
Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
N° Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183379	PO3 CO	3.91	*	1.95	*	20.00	0.05	0.80	0.29	3.40	4.20	*	*	
183380	PO3 CO	3.89	*	2.29	*	16.00	0.04	0.39	0.12	4.40	3.30	*	*	
183381	PO3 CO	4.01	*	2.15	*	10.00	0.03	0.96	0.75	4.60	3.80	*	*	
183382	PO3 CO	4.06	*	1.81	*	12.00	0.03	1.03	0.96	4.80	4.90	*	*	
183383	PO3 CO	3.84	*	2.43	*	24.00	0.06	0.76	0.75	3.40	4.70	*	*	
Identificação	Ca + Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183379	1.09	5.34	1.14	21.40	74.83	2.76	15.73	5.69	15.01	5.43	0.95	78.60	*	*
183380	0.51	3.85	0.55	14.23	88.93	3.25	9.50	2.92	10.07	3.10	1.06	85.77	*	*
183381	1.71	5.54	1.74	31.35	72.61	1.28	37.65	29.41	17.34	13.55	0.46	68.65	*	*
183382	1.99	6.92	2.02	29.23	70.34	1.07	33.73	31.40	14.91	13.88	0.44	70.77	*	*
183383	1.51	6.27	1.57	25.03	68.42	1.01	12.39	12.25	12.09	11.96	0.98	74.97	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183379	10.36	17.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	60.0	740.0
183380	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	60.0	740.0
183381	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.0	100.0	720.0
183382	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	60.0	740.0
183383	11.97	20.63	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.0	100.0	740.0
Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.														
Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)														
P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0					
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0					
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0					
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0					
Laboratório Solo & Companhia A Companhia Certa do Produtor Rural										 Laercia L. Moura Ferreira Eng. Agrônoma CREA-GO 8903/D				



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO


Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183384	PO3 CO	3.89	*	1.60	*	12.00	0.03	0.48	0.38	5.00	4.20	*	*	
183385	PO3 CO	3.85	*	1.74	*	12.00	0.03	0.61	0.48	5.00	4.00	*	*	
183386	PO3 CO	3.90	*	2.29	*	10.00	0.03	0.63	0.57	6.20	3.80	*	*	
183387	PO3 CO	3.88	*	2.70	*	16.00	0.04	0.87	0.74	6.20	4.80	*	*	
183388	PO3 CO	3.75	*	2.22	*	18.00	0.05	0.12	0.04	3.60	4.30	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183384	0.86	5.09	0.89	17.46	84.91	1.26	15.61	12.42	9.39	7.47	0.60	82.54	*	*
183385	1.09	5.12	1.12	21.86	81.71	1.27	19.87	15.70	11.88	9.38	0.60	78.14	*	*
183386	1.19	5.02	1.22	24.30	83.56	1.10	24.54	22.29	12.47	11.33	0.51	75.70	*	*
183387	1.61	6.45	1.65	25.59	78.97	1.18	21.32	18.14	13.49	11.47	0.63	74.41	*	*
183388	0.16	4.51	0.21	4.60	94.56	3.44	2.72	0.79	2.77	0.81	1.02	95.40	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183384	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	60.00	720.00
183385	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	80.00	680.00
183386	9.88	17.04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	60.00	720.00
183387	9.84	16.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
183388	10.84	18.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	100.00	740.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023


RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183389	PO3 CO	3.82	*	1.74	*	16.00	0.04	0.34	0.22	4.00	4.10	*	*	
183390	PO3 CO	3.91	*	1.74	*	18.00	0.05	0.30	0.15	4.00	3.80	*	*	
183391	PO3 CO	3.83	*	2.08	*	14.00	0.04	0.41	0.15	5.00	4.00	*	*	
183392	PO3 CO	3.83	*	3.11	*	14.00	0.04	0.59	0.50	6.60	5.50	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183389	0.56	4.70	0.60	12.74	86.99	1.54	8.29	5.38	7.20	4.67	0.87	87.26	*	*
183390	0.44	4.29	0.49	11.40	89.11	2.02	6.45	3.20	6.90	3.42	1.07	88.60	*	*
183391	0.56	4.60	0.60	13.04	89.29	2.75	11.59	4.21	8.99	3.27	0.78	86.96	*	*
183392	1.09	6.63	1.13	17.01	85.41	1.19	16.65	13.94	8.97	7.51	0.54	82.99	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183389	11.14	19.21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	80.00	720.00
183390	10.49	18.09	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
183391	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
183392	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	80.00	700.00
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco nº 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

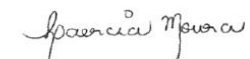
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrIS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183403	P8 GL P.N	4.37	*	3.18	*	72.00	0.18	1.73	1.42	1.00	3.40	*	*	
183404	P8 GL P.N	4.19	*	2.70	*	48.00	0.12	1.74	1.38	1.20	3.00	*	*	
183405	P8 GL P.N	4.41	*	3.05	*	32.00	0.08	1.88	1.36	1.30	3.00	*	*	
183406	P8 GL P.N	4.43	*	3.53	*	38.00	0.10	2.02	1.38	1.00	3.30	*	*	
183407	P8 GL P.N	4.64	*	5.31	*	28.00	0.07	2.00	1.44	0.60	2.50	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm²	cmol _e /dm²	cmol _e /dm²	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183403	3.14	6.73	3.33	49.47	23.10	1.22	9.40	7.73	25.66	21.08	2.73	50.53	*	*
183404	3.11	6.24	3.24	51.90	27.05	1.26	14.21	11.24	27.88	22.05	1.96	48.10	*	*
183405	3.24	6.32	3.32	52.53	28.14	1.38	22.98	16.71	29.67	21.57	1.29	47.47	*	*
183406	3.41	6.81	3.51	51.51	22.20	1.46	20.89	14.28	29.75	20.34	1.42	48.49	*	*
183407	3.44	6.01	3.51	58.41	14.60	1.40	28.06	20.11	33.33	23.89	1.19	41.59	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrIZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrIP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183403	11.32	19.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	60.00	720.00
183404	10.79	18.61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	80.00	740.00
183405	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	40.00	720.00
183406	10.36	17.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	40.00	660.00
183407	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.00	40.00	640.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Anexo 2: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Gleba III-I, Núcleo Mumbuca Verde.



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco n° 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183408	P8 GL P.N	4.48	*	1.67	*	32.00	0.08	1.58	0.93	0.80	3.30	*	*	
183409	P8 GL P.N	4.43	*	2.50	*	34.00	0.09	0.77	0.36	2.00	3.10	*	*	
183410	P8 GL P.N	4.48	*	2.84	*	26.00	0.07	0.78	0.51	2.00	2.80	*	*	
183411	P8 GL P.N	4.54	*	3.73	*	24.00	0.06	0.73	0.46	1.30	1.90	*	*	
183412	P8 GL P.N	4.56	*	3.18	*	28.00	0.07	0.57	0.31	1.40	1.40	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183408	2.51	5.89	2.59	44.00	23.58	1.70	19.37	11.41	26.81	15.80	1.38	56.00	*	*
183409	1.13	4.32	1.22	28.16	62.20	2.13	8.85	4.17	17.79	8.37	2.01	71.84	*	*
183410	1.30	4.16	1.36	32.73	59.48	1.52	11.78	7.77	18.77	12.37	1.59	67.27	*	*
183411	1.19	3.15	1.25	39.72	50.94	1.60	11.98	7.48	23.25	14.53	1.94	60.28	*	*
183412	0.88	2.36	0.96	40.58	59.42	1.81	7.99	4.40	24.20	13.35	3.03	59.42	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183408	11.36	19.58	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	40.00	660.00
183409	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	40.00	660.00
183410	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	20.00	800.00
183411	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120.00	60.00	820.00
183412	10.01	17.26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120.00	20.00	860.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183413	P8 GL P.N	4.41	*	2.43	*	52.00	0.13	2.85	1.64	0.60	3.60	*	*	
183414	P8 GL P.N	4.45	*	1.67	*	52.00	0.13	1.48	0.14	1.80	3.90	*	*	
183415	P8 GL P.N	4.29	*	1.33	*	36.00	0.09	1.03	0.40	2.30	3.90	*	*	
183416	P8 GL P.N	4.49	*	1.19	*	22.00	0.06	1.56	0.58	1.90	2.70	*	*	
183417	P8 GL P.N	4.48	*	1.33	*	22.00	0.06	1.03	0.29	1.50	2.10	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183413	4.48	8.21	4.61	56.18	11.51	1.74	21.46	12.34	34.64	19.92	1.61	43.82	*	*
183414	1.62	5.65	1.75	31.01	50.67	10.57	11.16	1.06	26.18	2.48	2.35	68.99	*	*
183415	1.44	5.43	1.53	28.15	60.09	2.57	11.25	4.39	19.04	7.42	1.69	71.85	*	*
183416	2.14	4.90	2.20	44.85	46.39	2.69	27.81	10.34	31.86	11.85	1.15	55.15	*	*
183417	1.32	3.48	1.38	39.62	52.12	3.58	18.42	5.14	29.71	8.30	1.61	60.38	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Mangânês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183413	12.01	20.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.0	60.0	780.0
183414	11.49	19.81	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	80.0	720.0
183415	11.10	19.14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.0	60.0	700.0
183416	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.0	60.0	720.0
183417	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.0	100.0	720.0

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023


RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183418	P8 GL P.N	4.31	*	1.47	*	26.00	0.07	2.10	1.14	1.60	3.50	*	*	
183419	P8 GL P.N	4.59	*	0.92	*	24.00	0.06	2.20	1.48	1.20	2.80	*	*	
183420	P8 GL P.N	4.66	*	1.12	*	26.00	0.07	3.53	1.68	1.00	2.30	*	*	
183421	P8 GL P.N	4.84	*	1.12	*	18.00	0.05	3.42	1.64	0.80	2.30	*	*	
183422	P8 GL P.N	4.85	*	1.12	*	22.00	0.06	3.18	1.52	0.80	2.10	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al: CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183418	3.23	6.80	3.30	48.52	32.66	1.84	31.61	17.15	30.82	16.72	0.98	51.48	*	*
183419	3.67	6.53	3.73	57.14	24.33	1.49	35.88	24.11	33.61	22.59	0.94	42.86	*	*
183420	5.21	7.58	5.28	69.65	15.93	2.10	53.21	25.39	46.56	22.21	0.87	30.35	*	*
183421	5.06	7.41	5.11	68.95	13.54	2.09	74.58	35.69	46.21	22.12	0.62	31.05	*	*
183422	4.70	6.86	4.76	69.37	14.40	2.10	56.73	27.04	46.42	22.13	0.82	30.63	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	p (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183418	11.75	20.26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	60.00	740.00
183419	11.23	19.36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	40.00	660.00
183420	10.19	17.56	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	60.00	640.00
183421	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	60.00	640.00
183422	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	280.00	60.00	660.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
183423	P8 GL P.N	4.51	*	1.47	*	80.00	0.20	0.21	0.09	0.80	3.30	*	*	
183424	P8 GL P.N	4.54	*	1.33	*	124.00	0.32	1.15	1.11	1.40	2.50	*	*	
183425	P8 GL P.N	4.42	*	1.33	*	52.00	0.13	1.03	0.56	2.10	2.50	*	*	
183426	P8 GL P.N	4.56	*	1.95	*	26.00	0.07	0.78	0.19	1.60	1.70	*	*	
183427	P8 GL P.N	4.48	*	1.88	*	44.00	0.11	0.85	0.19	1.70	2.00	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183423	0.30	3.81	0.51	13.30	61.24	2.24	1.02	0.46	5.49	2.45	5.36	86.70	*	*
183424	2.26	5.08	2.58	50.75	35.21	1.04	3.64	3.51	22.65	21.87	6.23	49.25	*	*
183425	1.59	4.22	1.72	40.76	54.97	1.85	7.78	4.20	24.43	13.18	3.14	59.24	*	*
183426	0.97	2.73	1.03	37.84	60.73	4.14	11.77	2.84	28.53	6.89	2.42	62.16	*	*
183427	1.04	3.16	1.16	36.61	59.54	4.39	7.57	1.72	26.92	6.13	3.56	63.39	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/kg	g/kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/kg	g/kg	g/kg
183423	12.45	21.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180.00	40.00	780.00
183424	10.62	18.31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	40.00	720.00
183425	10.71	18.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	60.00	780.00
183426	10.06	17.34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120.00	20.00	860.00
183427	10.19	17.56	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	20.00	840.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia I. Moura
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco n° 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado **BMTC A TIVOS AMBIENTAIS S.A.**
Propriedade **-**

Remetente **LUCAS**
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF **MARICÁ-RJ**
Entrada **06/04/2023** Emissão **20/04/2023**

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

N° Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Niv Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183428	P9 CJ NSA	3.71	*	2.29	*	18.00	0.05	0.46	0.17	3.80	6.50	*	*	
183429	P9 CJ NSA	3.67	*	1.60	*	8.00	0.02	0.40	0.17	4.40	5.30	*	*	
183430	P9 CJ NSA	3.76	*	1.05	*	4.00	0.01	0.46	0.18	5.60	2.30	*	*	
183431	P9 CJ NSA	3.73	*	1.05	*	6.00	0.02	0.34	0.19	6.00	4.20	*	*	
183432	P9 CJ NSA	3.79	*	1.12	*	6.00	0.02	0.30	0.16	5.80	4.60	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183428	0.63	7.18	0.68	9.47	84.82	2.64	10.02	3.80	6.40	2.43	0.64	90.53	*	*
183429	0.58	5.90	0.60	10.14	88.03	2.31	19.76	8.56	6.84	2.96	0.35	89.86	*	*
183430	0.64	2.95	0.65	22.05	89.59	2.46	44.68	18.13	15.44	6.27	0.35	77.95	*	*
183431	0.52	4.74	0.54	11.39	91.74	1.81	22.10	12.20	7.13	3.94	0.32	88.61	*	*
183432	0.46	5.08	0.48	9.37	92.43	1.96	19.90	10.16	6.00	3.06	0.30	90.63	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nivel Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nivel Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183428	13.92	24.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	20.00	780.00
183429	11.62	20.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00
183430	10.23	17.64	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	20.00	680.00
183431	11.58	19.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	340.00	20.00	640.00
183432	11.66	20.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	370.00	-10.00	640.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia F. Moura
Laercia F. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CRE-1-GO 8903/D

Anexo 3: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda Nossa Senhora do Amparo, Núcleo Mumbuca Verde.



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco nº 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ²	mg/dm ²	mg/dm ²	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	mg/dm ²	mg/dm ²	
183433	P9 CJ NSA	3.56	*	1.60	*	12.00	0.03	0.37	0.22	6.00	5.70	*	*	
183434	P9 CJ NSA	3.72	*	1.12	*	10.00	0.03	0.44	0.20	6.40	4.80	*	*	
183435	P9 CJ NSA	3.67	*	1.47	*	14.00	0.04	0.24	0.11	6.00	4.50	*	*	
183436	P9 CJ NSA	3.73	*	1.81	*	12.00	0.03	0.25	0.12	6.80	4.60	*	*	
183437	P9 CJ NSA	3.67	*	1.26	*	4.00	0.01	0.57	0.14	6.80	6.20	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	cmol _e /dm ²	%	%				%	%	%	%	mg/dm ²	mg/dm ²
183433	0.59	6.32	0.62	9.88	90.57	1.71	12.25	7.17	5.93	3.47	0.48	90.12	*	*
183434	0.64	5.47	0.67	12.19	90.57	2.22	17.34	7.79	8.09	3.64	0.47	87.81	*	*
183435	0.36	4.89	0.39	8.03	93.86	2.18	6.85	3.15	5.00	2.30	0.73	91.97	*	*
183436	0.36	4.99	0.39	7.85	94.55	2.12	8.03	3.78	4.92	2.32	0.61	92.15	*	*
183437	0.71	6.92	0.72	10.43	90.40	4.02	55.90	13.89	8.24	2.05	0.15	89.57	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	p (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183433	10.49	18.09	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	20.00	680.00
183434	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	0.00	700.00
183435	13.05	22.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.00	20.00	660.00
183436	12.45	21.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	40.00	660.00
183437	11.71	20.18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	360.00	40.00	600.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

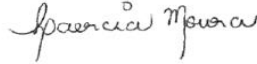
RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
183438	P9 CJ NSA	3.64	*	2.36	*	18.00	0.05	0.55	0.36	4.20	6.40	*	*	
183439	P9 CJ NSA	3.57	*	1.19	*	8.00	0.02	0.35	0.19	6.00	6.20	*	*	
183440	P9 CJ NSA	3.64	*	1.12	*	4.00	0.01	0.25	0.07	6.40	5.30	*	*	
183441	P9 CJ NSA	3.63	*	0.92	*	14.00	0.04	0.13	0.06	6.60	4.50	*	*	
183442	P9 CJ NSA	3.71	*	0.78	*	4.00	0.01	0.22	0.05	5.40	5.00	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183438	0.91	7.36	0.96	13.04	81.40	1.51	11.96	7.94	7.46	4.95	0.62	86.96	*	*
183439	0.54	6.76	0.56	8.29	91.45	1.82	17.09	9.40	5.16	2.84	0.30	91.71	*	*
183440	0.31	5.63	0.33	5.78	95.17	3.55	24.09	6.78	4.37	1.23	0.18	94.22	*	*
183441	0.19	4.72	0.22	4.73	96.72	2.20	3.62	1.65	2.73	1.24	0.76	95.27	*	*
183442	0.27	5.28	0.28	5.34	95.03	4.62	21.93	4.74	4.23	0.92	0.19	94.66	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183438	14.75	25.43	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.0	20.0	740.0
183439	11.40	19.66	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.0	80.0	680.0
183440	10.45	18.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.0	20.0	660.0
183441	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.0	20.0	660.0
183442	12.14	20.93	*	*	*	*	*	*	*	*	*	340.0	20.0	640.0

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMCTA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

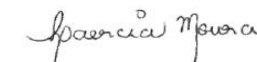
RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
183443	P9 CJ NSA	3.68	*	1.81	*	20.00	0.05	0.66	0.46	3.20	5.50	*	*	
183444	P9 CJ NSA	3.75	*	0.78	*	4.00	0.01	0.46	0.15	5.10	4.70	*	*	
183445	P9 CJ NSA	3.72	*	0.85	*	4.00	0.01	0.22	0.07	5.80	4.10	*	*	
183446	P9 CJ NSA	3.81	*	0.78	*	6.00	0.02	0.45	0.09	5.40	3.90	*	*	
183447	P9 CJ NSA	3.77	*	0.85	*	4.00	0.01	0.40	0.10	6.40	3.80	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183443	1.12	6.67	1.17	17.49	73.29	1.44	12.89	8.98	9.86	6.87	0.77	82.51	*	*
183444	0.60	5.31	0.61	11.56	89.25	3.07	44.68	14.57	8.57	2.80	0.19	88.44	*	*
183445	0.30	4.41	0.31	6.95	94.98	3.08	21.93	7.12	5.08	1.65	0.23	93.05	*	*
183446	0.55	4.46	0.56	12.62	90.55	4.87	29.72	6.10	10.19	2.09	0.34	87.38	*	*
183447	0.50	4.31	0.51	11.84	92.62	4.17	39.53	9.49	9.35	2.25	0.24	88.16	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183443	12.97	22.36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	260.00	20.00	720.00
183444	10.06	17.34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300.00	20.00	680.00
183445	11.79	20.33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.00	20.00	660.00
183446	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	340.00	20.00	640.00
183447	11.27	19.43	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320.00	40.00	640.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183448	P9 CJ NSA	3.91	*	2.36	*	18.00	0.05	0.65	0.49	2.60	5.00	*	*	
183449	P9 CJ NSA	3.66	*	1.19	*	10.00	0.03	0.24	0.21	5.60	4.70	*	*	
183450	P9 CJ NSA	3.77	*	0.92	*	8.00	0.02	0.27	0.09	5.40	2.60	*	*	
183451	P9 CJ NSA	3.78	*	0.98	*	4.00	0.01	0.15	0.13	5.20	3.90	*	*	
183452	P9 CJ NSA	3.78	*	1.12	*	4.00	0.01	0.25	0.09	6.10	4.00	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm²	cmol _e /dm²	cmol _e /dm²	%	%				%	%	%	%	mg/dm²	mg/dm²
183448	1.14	6.19	1.19	19.21	68.62	1.34	14.25	10.65	10.57	7.90	0.74	80.79	*	*
183449	0.46	5.18	0.48	9.28	92.09	1.16	9.59	8.27	4.72	4.07	0.49	90.72	*	*
183450	0.36	2.98	0.38	12.63	93.49	2.96	13.02	4.40	8.93	3.02	0.69	87.37	*	*
183451	0.28	4.19	0.29	7.01	94.65	1.16	14.93	12.88	3.63	3.13	0.24	92.99	*	*
183452	0.34	4.35	0.35	8.08	94.55	2.73	24.50	8.98	5.74	2.10	0.23	91.92	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183448	12.97	22.36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	40.00	760.00
183449	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	280.00	40.00	680.00
183450	11.49	19.81	*	*	*	*	*	*	*	*	*	280.00	40.00	680.00
183451	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	40.00	740.00
183452	10.10	17.41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	40.00	720.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Isaerica Moura
Isaerica L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado **BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.**
Propriedade **-**

Remetente **LUCAS**
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF **MARICÁ-RJ**
Entrada **06/04/2023** Emissão **20/04/2023**

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183469	P12 CJNSA	4.09	*	2.29	*	18.00	0.05	1.54	0.77	1.60	3.90	*	*	
183470	P12 CJNSA	3.84	*	1.95	*	4.00	0.01	0.45	0.42	4.30	3.90	*	*	
183471	P12 CJNSA	3.76	*	1.05	*	4.00	0.01	0.19	0.17	5.60	4.90	*	*	
183472	P12 CJNSA	3.73	*	1.05	*	4.00	0.01	0.13	0.08	6.60	4.60	*	*	
183473	P12 CJNSA	3.74	*	0.78	*	4.00	0.01	0.26	0.03	6.40	4.30	*	*	
Identificação	Ca + Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183469	2.31	6.25	2.35	37.64	40.47	2.01	33.60	16.68	24.66	12.24	0.73	62.36	*	*
183470	0.87	4.78	0.88	18.36	83.06	1.08	44.16	40.83	9.43	8.72	0.21	81.64	*	*
183471	0.36	5.27	0.37	7.05	93.78	1.13	18.84	16.60	3.64	3.21	0.19	92.95	*	*
183472	0.22	4.83	0.23	4.69	96.69	1.55	12.87	8.30	2.72	1.75	0.21	95.31	*	*
183473	0.29	4.60	0.30	6.54	95.51	7.41	25.12	3.39	5.57	0.75	0.22	93.46	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183469	12.49	21.53	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	40.00	820.00
183470	10.84	18.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	20.00	760.00
183471	10.62	18.31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00
183472	10.19	17.56	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00
183473	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

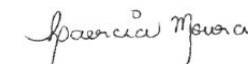
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183474	P12 CJNSA	3.62	*	1.60	*	20.00	0.05	0.26	0.22	4.80	6.50	*	*	
183475	P12 CJNSA	3.73	*	1.05	*	8.00	0.02	0.39	0.16	6.10	5.00	*	*	
183476	P12 CJNSA	3.74	*	0.85	*	2.00	0.01	0.39	0.10	6.80	5.00	*	*	
183477	P12 CJNSA	3.80	*	0.78	*	2.00	0.01	0.46	0.03	6.80	4.50	*	*	
183478	P12 CJNSA	3.78	*	0.85	*	4.00	0.01	0.42	0.03	6.80	4.50	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183474	0.48	7.03	0.53	7.55	90.04	1.18	5.10	4.31	3.70	3.13	0.73	92.45	*	*
183475	0.56	5.58	0.58	10.36	91.35	2.43	19.35	7.96	7.08	2.91	0.37	89.64	*	*
183476	0.49	5.49	0.49	8.97	93.25	4.04	76.59	18.97	7.11	1.76	0.09	91.03	*	*
183477	0.49	4.99	0.49	9.83	93.27	16.56	89.76	5.42	9.17	0.55	0.10	90.17	*	*
183478	0.45	4.96	0.46	9.28	93.66	16.37	41.59	2.54	8.55	0.52	0.21	90.72	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganes)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183474	12.58	21.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	40.0	760.0
183475	11.32	19.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.0	80.0	720.0
183476	10.27	17.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.0	20.0	760.0
183477	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.0	40.0	740.0
183478	12.84	22.13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.0	100.0	740.0

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183479	P12 CJNSA	3.59	*	1.81	*	6.00	0.02	0.33	0.06	6.00	5.80	*	*	
183480	P12 CJNSA	3.81	*	0.98	*	4.00	0.01	0.37	0.21	5.60	4.30	*	*	
183481	P12 CJNSA	3.77	*	0.85	*	2.00	0.01	0.35	0.13	6.40	5.20	*	*	
183482	P12 CJNSA	3.81	*	0.92	*	2.00	0.01	0.30	0.02	3.40	5.40	*	*	
183483	P12 CJNSA	3.82	*	1.05	*	2.00	0.01	0.34	0.01	3.40	4.40	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183479	0.38	6.20	0.40	6.44	93.76	5.94	21.48	3.61	5.30	0.89	0.25	93.56	*	*
183480	0.58	4.89	0.59	12.01	90.51	1.78	36.24	20.33	7.56	4.24	0.21	87.99	*	*
183481	0.48	5.69	0.49	8.54	92.95	2.61	68.15	26.09	6.11	2.34	0.09	91.46	*	*
183482	0.32	5.72	0.32	5.62	91.37	15.63	58.26	3.73	5.19	0.33	0.09	94.38	*	*
183483	0.35	4.75	0.35	7.38	90.65	65.63	66.71	1.02	7.16	0.11	0.11	92.62	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183479	10.84	18.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	20.00	780.00
183480	10.45	18.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	20.00	780.00
183481	10.14	17.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00
183482	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	40.00	740.00
183483	13.36	23.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	120.00	740.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia L. Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183484	P12 CJNSA	3.69	*	4.28	*	20.00	0.05	0.17	0.14	4.80	6.50	*	*	
183485	P12 CJNSA	3.76	*	0.98	*	4.00	0.01	0.28	0.04	6.40	5.50	*	*	
183486	P12 CJNSA	3.74	*	0.98	*	4.00	0.01	0.29	0.04	6.60	5.20	*	*	
183487	P12 CJNSA	3.78	*	0.92	*	4.00	0.01	0.26	0.04	7.00	5.70	*	*	
183488	P12 CJNSA	3.88	*	1.12	*	2.00	0.01	0.31	0.02	6.80	4.90	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183484	0.32	6.87	0.37	5.35	92.89	1.21	3.40	2.81	2.52	2.09	0.74	94.65	*	*
183485	0.32	5.83	0.33	5.70	95.06	6.17	27.18	4.40	4.75	0.77	0.17	94.30	*	*
183486	0.34	5.55	0.35	6.26	95.00	6.81	28.82	4.24	5.30	0.78	0.18	93.74	*	*
183487	0.30	6.01	0.31	5.13	95.78	6.50	25.32	3.90	4.30	0.66	0.17	94.87	*	*
183488	0.33	5.24	0.34	6.45	95.27	15.04	61.15	4.07	5.95	0.40	0.10	93.55	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183484	11.14	19.21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	60.00	720.00
183485	10.53	18.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	20.00	760.00
183486	10.71	18.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	220.00	40.00	740.00
183487	10.27	17.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00
183488	13.49	23.26	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	20.00	740.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia L. Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco nº 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
183453	P11 SB	3.84	*	14.31	*	40.00	0.10	1.04	0.33	3.00	6.50	*	*	
183454	P11 SB	4.10	*	6.20	*	20.00	0.05	1.83	0.81	2.10	5.50	*	*	
183455	P11 SB	4.11	*	2.84	*	20.00	0.05	0.84	0.69	2.20	2.50	*	*	
183456	P11 SB	3.85	*	3.80	*	50.00	0.13	0.81	0.62	2.60	5.20	*	*	
183457	P11 SB	4.04	*	2.02	*	32.00	0.08	0.68	0.70	2.80	3.70	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183453	1.37	7.97	1.47	18.48	67.06	3.13	10.19	3.25	13.04	4.16	1.28	81.52	*	*
183454	2.64	8.19	2.69	32.84	43.85	2.25	35.80	15.92	22.30	9.92	0.62	67.16	*	*
183455	1.53	4.08	1.58	38.79	58.13	1.22	16.51	13.55	20.62	16.92	1.25	61.21	*	*
183456	1.43	6.75	1.55	23.00	62.60	1.32	6.36	4.82	12.00	9.11	1.89	77.00	*	*
183457	1.38	5.16	1.46	28.31	65.71	0.98	8.35	8.56	13.20	13.53	1.58	71.69	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183453	15.88	27.38	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	80.00	840.00
183454	14.53	25.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	80.00	860.00
183455	10.79	18.61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	80.00	860.00
183456	14.27	24.60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	60.00	860.00
183457	11.36	19.58	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	60.00	800.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia C. Moura
Laercia C. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Anexo 4: Resultado de quantificação das amostras coletadas na Fazenda São Sebastião, Núcleo Mumbuca Verde.



LABORATÓRIO
SOLO & COMPANHIA

Avenida Castelo Branco nº 2275 St. Coimbra
CEP: 74530-015 - Goiânia - GO - CNPJ: 10.702.697/0001-04



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

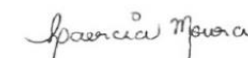
RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183458	P11 SB	4.01	*	3.39	*	18.00	0.05	0.64	0.55	3.40	3.60	*	*	
183459	P11 SB	4.05	*	1.67	*	24.00	0.06	1.34	1.00	5.00	4.70	*	*	
183460	P11 SB	4.02	*	1.60	*	18.00	0.05	0.99	0.89	4.80	4.20	*	*	
183461	P11 SB	4.19	*	2.22	*	10.00	0.03	0.87	0.73	4.40	3.20	*	*	
183462	P11 SB	4.13	*	1.53	*	34.00	0.09	1.28	1.08	3.80	4.40	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol/dm ³	cmol/dm ³	cmol/dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183458	1.19	4.84	1.24	25.56	73.34	1.16	13.94	11.98	13.23	11.37	0.95	74.44	*	*
183459	2.34	7.10	2.40	33.81	67.56	1.34	21.90	16.34	18.87	14.08	0.86	66.19	*	*
183460	1.88	6.13	1.93	31.44	71.37	1.11	21.57	19.39	16.16	14.53	0.75	68.56	*	*
183461	1.60	4.83	1.63	33.72	72.99	1.18	34.05	28.80	17.98	15.21	0.53	66.28	*	*
183462	2.36	6.85	2.45	35.73	60.84	1.19	14.78	12.44	18.71	15.75	1.27	64.27	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183458	11.19	19.28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	140.00	780.00
183459	11.06	19.06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240.00	80.00	680.00
183460	11.19	19.28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	260.00	80.00	660.00
183461	10.27	17.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200.00	100.00	700.00
183462	11.23	19.36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	80.00	840.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023


RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183463	P11 SB	4.15	*	1.19	*	22.00	0.06	1.55	1.01	4.00	3.60	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Identificação	Ca + Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183463	2.56	6.22	2.62	42.10	60.45	1.53	27.61	18.05	24.91	16.29	0.90	57.90	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Mangânês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183463	11.06	19.06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.0	80.0	840.0
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183489	P13 SB	4.57	*	22.96	*	74.00	0.19	2.51	0.56	0.40	4.50	*	*	
183490	P13 SB	4.39	*	33.33	*	26.00	0.07	1.69	0.43	0.90	2.50	*	*	
183491	P13 SB	4.57	*	13.00	*	22.00	0.06	2.27	0.56	0.90	1.60	*	*	
183492	P13 SB	5.91	*	34.57	*	108.00	0.28	9.79	0.83	0.00	2.10	*	*	
183493	P13 SB	5.81	*	35.19	*	76.00	0.19	9.64	0.83	0.00	1.40	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183489	3.07	7.76	3.26	41.99	10.94	4.51	13.31	2.95	32.38	7.17	2.43	58.01	*	*
183490	2.12	4.69	2.19	46.64	29.17	3.94	25.50	6.46	36.08	9.15	1.42	53.36	*	*
183491	2.83	4.49	2.89	64.36	23.75	4.03	40.47	10.04	50.56	12.55	1.25	35.64	*	*
183492	10.62	13.00	10.90	83.84	0.00	11.78	35.55	3.02	75.33	6.40	2.12	16.16	*	*
183493	10.47	12.06	10.66	88.39	0.00	11.67	49.75	4.26	79.94	6.85	1.61	11.61	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183489	11.01	18.99	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	100.00	820.00
183490	10.36	17.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	40.00	120.00	840.00
183491	20.62	35.54	*	*	*	*	*	*	*	*	*	40.00	60.00	900.00
183492	13.75	23.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	60.00	880.00
183493	10.62	18.31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	60.00	880.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia I. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183494	P13 SB	4.82	*	29.83	*	28.00	0.07	3.94	1.42	2.70	3.80	*	*	
183495	P13 SB	4.60	*	31.69	*	26.00	0.07	3.75	1.59	3.20	3.80	*	*	
183496	P13 SB	4.55	*	19.80	*	28.00	0.07	2.70	1.51	3.40	3.90	*	*	
183497	P13 SB	4.65	*	40.48	*	40.00	0.10	7.49	0.85	0.60	3.50	*	*	
183498	P13 SB	4.57	*	31.55	*	34.00	0.09	5.54	0.71	0.80	3.50	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Aluminio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm²	mg/dm²
183494	5.35	9.22	5.42	58.80	33.24	2.78	55.12	19.85	42.67	15.36	0.77	41.20	*	*
183495	5.34	9.21	5.41	58.73	37.18	2.37	56.63	23.93	40.78	17.23	0.72	41.27	*	*
183496	4.21	8.18	4.28	52.33	44.27	1.79	37.82	21.13	33.01	18.44	0.87	47.67	*	*
183497	8.34	11.94	8.44	70.69	6.64	8.81	73.42	8.34	62.71	7.12	0.85	29.31	*	*
183498	6.24	9.83	6.33	64.39	11.22	7.85	63.85	8.13	56.33	7.17	0.88	35.61	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganes)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183494	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	80.00	860.00
183495	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	80.00	860.00
183496	12.27	21.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	80.00	840.00
183497	11.88	20.48	*	*	*	*	*	*	*	*	*	40.00	140.00	820.00
183498	11.10	19.14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	80.00	860.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
N° Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183499	P13 SB	4.63	*	35.46	*	46.00	0.12	5.26	0.90	1.00	3.50	*	*	
183500	P13 SB	4.65	*	28.60	*	34.00	0.09	4.73	1.03	1.00	3.20	*	*	
183501	P13 SB	4.72	*	33.68	*	50.00	0.13	5.34	0.95	0.70	3.20	*	*	
183502	P13 SB	4.89	*	16.92	*	150.00	0.38	10.01	1.75	0.30	4.80	*	*	
183503	P13 SB	4.48	*	25.37	*	70.00	0.18	8.52	1.64	3.50	6.00	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183499	6.16	9.77	6.27	64.19	13.75	5.83	44.80	7.69	53.76	9.23	1.20	35.81	*	*
183500	5.76	9.05	5.85	64.63	14.61	4.59	54.56	11.88	52.29	11.38	0.96	35.37	*	*
183501	6.29	9.61	6.41	66.71	9.84	5.64	41.88	7.43	55.54	9.85	1.33	33.29	*	*
183502	11.76	16.95	12.15	71.67	2.41	5.71	26.17	4.59	59.07	10.35	2.26	28.33	*	*
183503	10.16	16.34	10.34	63.28	25.29	5.21	47.76	9.17	52.17	10.01	1.09	36.72	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183499	10.97	18.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.0	60.0	880.0
183500	10.93	18.84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.0	40.0	880.0
183501	14.32	24.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.0	60.0	880.0
183502	11.71	20.18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100.0	60.0	840.0
183503	12.14	20.93	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100.0	120.0	780.0
Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.														
Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)														
P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0					
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0					
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0					
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0					
Laboratório Solo & Companhia A Companhia Certa do Produtor Rural										 Laercia L. Moura Ferreira Eng. Agrônoma CREA-GO 8903/D				



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

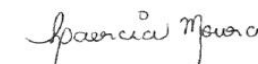
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183504	P14 SB	4.00	*	17.81	*	56.00	0.14	1.31	0.55	1.90	4.60	*	*	
183505	P14 SB	3.92	*	5.31	*	22.00	0.06	0.43	0.35	2.80	3.90	*	*	
183506	P14 SB	3.62	*	5.93	*	34.00	0.09	0.24	0.18	4.00	5.90	*	*	
183507	P14 SB	4.00	*	5.72	*	20.00	0.05	0.18	0.16	3.10	3.90	*	*	
183508	P14 SB	3.80	*	5.66	*	12.00	0.03	0.43	0.45	9.00	6.00	*	*	
Identificação	Ca +Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H +Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	cmol _e /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183504	1.86	6.60	2.00	30.35	48.66	2.36	9.15	3.88	19.79	8.40	2.16	69.65	*	*
183505	0.77	4.73	0.83	17.56	77.12	1.23	7.62	6.19	9.03	7.34	1.19	82.44	*	*
183506	0.42	6.41	0.51	7.95	88.71	1.31	2.76	2.11	3.74	2.86	1.35	92.05	*	*
183507	0.34	4.29	0.39	9.17	88.73	1.16	3.60	3.12	4.28	3.70	1.19	90.83	*	*
183508	0.87	6.90	0.90	13.08	90.88	0.96	13.93	14.57	6.18	6.46	0.44	86.92	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183504	10.45	18.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	40.00	900.00
183505	13.58	23.41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.00	100.00	840.00
183506	10.32	17.79	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	100.00	820.00
183507	9.93	17.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.00	100.00	820.00
183508	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	260.00	60.00	680.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMCTA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183509	P14 SB	3.84	*	4.76	*	14.00	0.04	0.39	0.19	8.60	5.80	*	*	
183510	P14 SB	3.88	*	4.83	*	20.00	0.05	0.46	0.36	4.80	3.80	*	*	
183511	P14 SB	4.82	*	9.84	*	108.00	0.28	1.67	1.09	7.20	6.10	*	*	
183512	P14 SB	3.95	*	13.97	*	70.00	0.18	0.85	1.01	5.60	5.90	*	*	
183513	P14 SB	4.07	*	7.51	*	28.00	0.07	1.10	1.27	6.40	4.90	*	*	
Identificação	Ca + Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H + Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183509	0.57	6.41	0.61	9.52	93.37	2.05	10.82	5.28	6.03	2.94	0.56	90.48	*	*
183510	0.82	4.67	0.87	18.56	84.71	1.27	8.94	7.05	9.77	7.70	1.09	81.44	*	*
183511	2.75	9.13	3.03	33.19	70.38	1.53	6.05	3.95	18.25	11.92	3.02	66.81	*	*
183512	1.86	7.94	2.04	25.68	73.31	0.84	4.75	5.67	10.67	12.76	2.25	74.32	*	*
183513	2.37	7.34	2.44	33.24	72.40	0.86	15.35	17.81	14.94	17.33	0.97	66.76	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganes)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183509	9.97	17.19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	260.00	60.00	680.00
183510	11.53	19.88	*	*	*	*	*	*	*	*	*	160.00	60.00	780.00
183511	11.58	19.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	80.00	780.00
183512	11.84	20.41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	60.00	800.00
183513	11.79	20.33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	140.00	60.00	800.00

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H ₂ O)	6,0-6,5	pH (CaCl ₂)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia L. Moura
Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

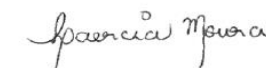
RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO														
Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
183514	P14 SB	4.18	*	36.36	*	24.00	0.06	0.94	1.19	5.20	4.30	*	*	
183515	P14 SB	4.25	*	35.19	*	18.00	0.05	0.86	1.04	4.10	2.90	*	*	
183516	P14 SB	4.22	*	12.45	*	24.00	0.06	1.58	1.10	0.60	3.40	*	*	
183517	P14 SB	4.82	*	4.28	*	16.00	0.04	0.70	0.73	3.80	4.00	*	*	
183518	P14 SB	3.93	*	9.09	*	12.00	0.03	0.24	0.29	4.60	3.70	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	cmol _e /dm ³	%	%				%	%	%	%	mg/dm ³	mg/dm ³
183514	2.14	6.50	2.20	33.82	70.30	0.79	15.39	19.51	14.50	18.38	0.94	66.18	*	*
183515	1.91	4.85	1.95	40.23	67.75	0.83	18.83	22.70	17.81	21.48	0.95	59.77	*	*
183516	2.68	6.14	2.74	44.62	17.97	1.43	25.75	18.01	25.67	17.96	1.00	55.38	*	*
183517	1.43	5.47	1.47	26.92	72.06	0.95	17.11	18.00	12.76	13.42	0.75	73.08	*	*
183518	0.53	4.26	0.56	13.22	89.08	0.85	8.00	9.43	5.74	6.77	0.72	86.78	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganês)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	(%)	mg/dm ³	mg/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183514	10.79	18.61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.0	100.0	820.0
183515	13.84	23.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	40.0	120.0	840.0
183516	11.66	20.11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.0	80.0	840.0
183517	10.84	18.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80.0	80.0	840.0
183518	13.75	23.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60.0	100.0	840.0

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural


Laercia L. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D



Interessado BMTCA ATIVOS AMBIENTAIS S.A.
Propriedade -

Remetente LUCAS
MATA FECHADA E VIRGEM

Cidade/UF MARICÁ-RJ
Entrada 06/04/2023 Emissão 20/04/2023

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Nº Laboratório	Identificação	pH(CaCl ₂)	pH(H ₂ O)	P(Melich)	P(Resina)	K(Potássio)	K(Potássio)	Ca(Cálcio)	Mg (Magnésio)	Al (Alumínio)	Acidez Total (H + Al)	S(Enxofre)	NiCrS (Nível Crítico de S)	
				mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	mg/dm³	mg/dm³	
183519	P14 SB	4.66	*	37.59	*	66.00	0.17	4.63	1.08	0.70	3.80	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Identificação	Ca+Mg	Valor T ou CTC	Soma de Bases(S)	Sat. Bases(V)	Sat. Alumínio(m)	Ca:Mg	Ca:K	Mg:K	Ca:CTC	Mg:CTC	K :CTC	H+Al:CTC	Si(Silício)	Na(Sódio)
	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	cmol _c /dm³	%	%				%	%	%	%	mg/dm³	mg/dm³
183519	5.71	9.68	5.88	60.73	10.64	4.28	27.49	6.43	47.82	11.18	1.74	39.27	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Identificação	C.O. Total	M.O.	Cu(Cobre)	Fe(Ferro)	Mn (Manganes)	Zn(Zinco)	NiCrZn (Nível Crítico de Zn)	B(Boro)	P (Relativo)	P (Remanescente)	NiCrP (Nível Crítico de P)	Argila	Silte	Areia
	g/Kg	g/Kg	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	mg/dm³	(%)	mg/dm³	mg/dm³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
183519	11.58	19.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100.00	40.00	860.00
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Obs: O Laboratório Solo & Companhia não é responsável pela coleta de amostras, não nos responsabilizamos por erros decorrentes da coleta realizada pelo cliente, todos os resultados são referentes a amostra conforme foi entregue ao laboratório. Este relatório original só tem validade se reproduzido por completo, não garantimos a integridade de resultados emitidos de forma parcial em outros meios. Amostras ficam arquivadas por até 30 dias.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa (2017)

P(RES)	40,0-80,0	K	60,0-180,0	Fe	40,0-80,0	Ca/Mg	2,0-5,0	Ca/CTC	48,0-60,0
P(MEL)	10,0-30,0	S	10,0-20,0	Mn	20,0-40,0	Ca/k	15,0-20,0	Mg/CTC	16,0-20,0
B	0,4-0,8	Mg	0,5-1,5	Zn	2,0-4,0	Mg/K	3,0-5,0	K/CTC	3,0-5,0
Mat. Org.	1,5-3,0	Ca	2,0-5,0	Cu	1,2-2,4	pH (H2O)	6,0-6,5	pH (CaCl2)	5,5-6,0

Laboratório Solo & Companhia
A Companhia Certa do Produtor Rural

Laercia C. Moura
Laercia C. Moura Ferreira
Eng. Agrônoma
CREA-GO 8903/D

Anexo 5: Resumo da Análise de Biodiversidade e e-DNA de bactérias, das amostras coletas no Núcleo Mumbuca Verde Mata Viva (RJ), feitos pela SGS no Global Biosciences Center em Lisboa (Portugal).

phylum	class	order	family	genus
Acidobacteriota	Acidobacteriae	Acidobacteriales	Acidobacteriaceae (Subgroup_1)	Acidipila
		Acidobacteriales	Acidobacteriaceae (Subgroup_1)	
		Acidobacteriales	Acidobacteriaceae (Subgroup_1)	Edaphobacter
		Acidobacteriales	Acidobacteriaceae (Subgroup_1)	Granulicella
		Acidobacteriales	Acidobacteriaceae (Subgroup_1)	Occallatibacter
		Acidobacteriales	Acidobacteriales	Acidobacteriales
		Acidobacteriales	Koribacteraceae	Candidatus Koribacter
		Bryobacterales	Bryobacteraceae	Bryobacter
		Solibacterales	Solibacteraceae	Candidatus Solibacter
Blastocatellia				
	Blastocatellales	Blastocatellaceae		
	Pyrinomonadales	Pyrinomonadaceae		RB41
Vicinamibacteria		Vicinamibacterales	Vicinamibacteraceae	Vicinamibacter
		Vicinamibacterales	Vicinamibacteraceae	
Acidimicrobiia		Acidimicrobiales	Acidimicrobiaceae	
		IMCC26256	IMCC26256	IMCC26256
		Microtrichales	Iamiaceae	Iamia
		Microtrichales	Ilumatobacteraceae	
		Microtrichales	Microtrichaceae	
		Microtrichales		
		0319-7L14		
		Catenulisporales	Actinospicaceae	Actinospica
		Catenulisporales	Catenulisporaceae	Catenulispora
		Corynebacteriales	Mycobacteriaceae	Mycobacterium
		Corynebacteriales	Nocardiaceae	Nocardia
		Corynebacteriales	Nocardiaceae	Rhodococcus
		Frankiales	Acidothermaceae	Acidothermus
		Frankiales	Cryptosporangiaceae	Cryptosporangium
		Frankiales	Frankiaceae	Frankia
		Frankiales	Frankiaceae	Jatrophihabitans
		Frankiales	Frankiales	Frankiales
		Frankiales	Nakamurellaceae	Nakamurella
		Kineosporiales	Kineosporiaceae	Kineosporia
		Kineosporiales	Kineosporiaceae	
		Micrococcales	Cellulomonadaceae	Cellulomonas
		Micrococcales	Intrasporangiaceae	
		Micrococcales	Intrasporangiaceae	Oryzihumus
		Micrococcales	Microbacteriaceae	Curtobacterium
		Micrococcales	Microbacteriaceae	Leifsonia
		Micrococcales	Microbacteriaceae	
		Micrococcales	Micrococcaceae	
		Micrococcales	Micrococcaceae	Sinomonas
		Micromonosporales	Micromonosporaceae	Actinoplanes
		Micromonosporales	Micromonosporaceae	Dactylosporangium
		Micromonosporales	Micromonosporaceae	Luedemannella
		Micromonosporales	Micromonosporaceae	
		Micromonosporales	Micromonosporaceae	Virgisporangium

Acidobacteriota	Acidimicrobiia	Propionibacteriales	Nocardioidaceae	Aeromicrobium
		Propionibacteriales	Nocardioidaceae	Kribbella
		Propionibacteriales	Nocardioidaceae	Marmoricola
		Propionibacteriales	Nocardioidaceae	
		Propionibacteriales	Nocardioidaceae	Nocardioides
		Propionibacteriales	Propionibacteriaceae	Microclunatus
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	Amycolatopsis
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	Crossiella
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	Kutzneria
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	Pseudonocardia
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	
		Pseudonocardiales	Pseudonocardaceae	Saccharopolyspora
		Streptomyetales	Streptomycetaceae	Streptomyces
		Streptomyetales	Streptomycetaceae	
		Streptosporangiales	Streptosporangiaceae	Nonomuraea
		Streptosporangiales	Streptosporangiaceae	
		Streptosporangiales	Thermomonosporaceae	Actinoallomurus
		Streptosporangiales	Thermomonosporaceae	Actinomadura
		Streptosporangiales	Thermomonosporaceae	
		MB-A2-108		
Rubrobacteria	Rubrobacterales	Rubrobacteriaceae	Rubrobacter	
Thermoleophilii		Gaiellales	Gaiellaceae	Gaiella
		Gaiellales		
		Solirubrobacterales	67-14	
		Solirubrobacterales	Solirubrobacteraceae	Conexibacter
		Solirubrobacterales	Solirubrobacteraceae	Solirubrobacter
		Solirubrobacterales	Solirubrobacteraceae	
		Solirubrobacterales		
Armatimonadota	Chthonomonadetes	Chthonomonadales	Chthonomonadaceae	Chthonomonas
Bacteroidota	Bacteroidia	Chitinophagales	Chitinophagaceae	
		Chitinophagales	Chitinophagaceae	Edaphobaculum
		Chitinophagales	Chitinophagaceae	Niastella
		Chitinophagales	Chitinophagaceae	Parafilimonas
		Chitinophagales	Chitinophagaceae	Puia
		Cytophagales	Microscillaceae	Microscillaceae
		Sphingobacteriales	Sphingobacteriaceae	Mucilagibacter
		Sphingobacteriales	Sphingobacteriaceae	
Bdellovibrionota	Bdellovibrionia	Bdellovibrionales	Bdellovibrionaceae	Bdellovibrio
	Oligoflexia	0319-6G20	0319-6G20	0319-6G20
Chloroflexi	AD3	AD3	AD3	AD3
	Chloroflexia	Chloroflexales	Roseiflexaceae	Roseiflexaceae
		Elev-1554	Elev-1554	Elev-1554
		Thermomicrobiales	JG30-KF-CM45	JG30-KF-CM45
	Dehalococcoidia	S085	S085	S085
	Gitt-GS-136	Gitt-GS-136	Gitt-GS-136	Gitt-GS-136
	JG30-KF-CM66	JG30-KF-CM66	JG30-KF-CM66	JG30-KF-CM66
	KD4-96	KD4-96	KD4-96	KD4-96
	Ktedonobacteria	B12-WMSP1	B12-WMSP1	B12-WMSP1
		Ktedonobacterales	JG30-KF-AS9	JG30-KF-AS9
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	1921-2
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	1921-3
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	1959-1
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	BacC-u-018
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	FCPS473
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	G12-WMSP1
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	HSB OF53-F07
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	Ktedonobacter
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	
		Ktedonobacterales	Ktedonobacteraceae	Thermosporothrix
	TK10	TK10	TK10	TK10
Cyanobacteria	Cyanobacteriia			
	Vampirivibrionia	Obscuribacterales	Obscuribacteraceae	
Dependentiae	Babellae	Babellales	Vermiphilaceae	

Elusimicrobiota	Lineage IIa			
Entotheonellaeota	Entotheonellia	Entotheonellales	Entotheonellaceae	
FCPU426	FCPU426			
Firmicutes	Bacilli	Alicyclobacillales	Alicyclobacillaceae	
		Alicyclobacillales	Alicyclobacillaceae	Alicyclobacillus
		Alicyclobacillales	Alicyclobacillaceae	Tumebacillus
		Aneurinibacillales	Aneurinibacillaceae	Aneurinibacillus
		Bacillales	Bacillaceae	
		Bacillales	Bacillaceae	Bacillus
		Bacillales	Bacillaceae	Fictibacillus
		Bacillales	Bacillaceae	Geobacillus
		Bacillales	Planococcaceae	Lysinibacillus
		Bacillales	Planococcaceae	
		Brevibacillales	Brevibacillaceae	Brevibacillus
		Erysipelotrichales	Erysipelotrichaceae	ZOR0006
		Paenibacillales	Paenibacillaceae	Ammoniphilus
		Paenibacillales	Paenibacillaceae	Cohnella
		Paenibacillales	Paenibacillaceae	Paenibacillus
		Thermoactinomycetes	Thermoactinomycetaceae	Baia
		Thermoactinomycetes	Thermoactinomycetaceae	Geothermophilum
		Thermoactinomycetes	Thermoactinomycetaceae	Risuginella
		Thermoactinomycetes	Thermoactinomycetaceae	Thermoactinomyces
	Clostridia	Clostridiales	Clostridiaceae	Clostridium sensu stricto
		Peptostreptococcales	Peptostreptococcaceae	Paraclostridium
		Peptostreptococcales	Peptostreptococcaceae	Romboutsia
GAL15	GAL15	GAL15	GAL15	GAL15
Gemmatimonadota	Gemmatimonadetes	Gemmatimonadales	Gemmatimonadaceae	
		Gemmatimonadales	Gemmatimonadaceae	Gemmatimonas
		Gemmatimonadales	Gemmatimonadaceae	Roseisolibacter
	S0134 terrestrial_group	S0134 terrestrial_group	S0134 terrestrial_group	S0134 terrestrial_group
Latescibacterota	Latescibacterota			
MBNT15	MBNT15	MBNT15	MBNT15	MBNT15
Methylomirabilota	Methylomirabilia	Rokubacteriales		
		Rokubacteriales	WX65	WX65
Myxococcota	bacteriap25	bacteriap25	bacteriap25	bacteriap25
	Myxococcia	Myxococcales	Anaeromyxobacteraceae	Anaeromyxobacter
		Myxococcales	Myxococcaceae	KD3-10
		Myxococcales	Myxococcaceae	
	Polyangia	Haliangiales	Haliangiaceae	Haliangium
		Polyangiales	Birri41	Birri41
		Polyangiales	Phaselicystidaceae	Phaselicystis
		Polyangiales	Polyangiaceae	Pajaroellobacter
		Polyangiales	Polyangiaceae	Polyangiaceae
		Polyangiales	Polyangiales	Polyangiales
		Polyangiales	Sandaracinaceae	
NB1-j	NB1-j	NB1-j	NB1-j	NB1-j
Nitrospirota	Nitrospira	Nitrospirales	Nitrospiraceae	Nitrospira
Patescibacteria	Saccharimonadia	Saccharimonadales	LWQ8	LWQ8
		Saccharimonadales	S32	TM7
		Saccharimonadales	Saccharimonadales	Saccharimonadales
Planctomycetota	Phycisphaerae	Pla1 lineage	Pla1 lineage	Pla1 lineage
		Tepidisphaerales	CPla-3 termite_group	CPla-3 termite_group
		Tepidisphaerales	WD2101 soil_group	WD2101 soil_group
	Planctomycetes	Gemmatales	Gemmataceae	Fimbrigiobus
		Gemmatales	Gemmataceae	Gemmata
		Gemmatales	Gemmataceae	
		Isosphaerales	Isosphaeraceae	Aquisphaera
		Isosphaerales	Isosphaeraceae	
		Isosphaerales	Isosphaeraceae	Singulisphaera
		Pirellulales	Pirellulaceae	Pir4 lineage
		Pirellulales	Pirellulaceae	Pirellula
		Pirellulales	Pirellulaceae	
		Planctomycetales	Gimesiaceae	
	vadinHA49	vadinHA49	vadinHA49	vadinHA49

Proteobacteria	Alphaproteobacteria	Acetobacterales	Acetobacteraceae	
		Azospirillales	Inquilinaceae	Inquilinus
		Caulobacterales	Caulobacteraceae	
		Caulobacterales	Caulobacteraceae	Phenylobacterium
		Caulobacterales	Hyphomonadaceae	SWB02
		Dongiales	Dongiaceae	Dongia
		Elsterales	Elsterales	Elsterales
		Elsterales	URHD0088	URHD0088
		Micropepsales	Micropepsaceae	
		Reyranellales	Reyranellaceae	Reyranella
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	alpha cluster
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	Beijerinckiaceae
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	FFCH5858
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	Methylobacterium-Methylorubrum
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	Methylovirgula
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	Microvirga
		Rhizobiales	Beijerinckiaceae	Roseiarcus
		Rhizobiales	Devosiaceae	
		Rhizobiales	Hyphomicrobiaceae	
		Rhizobiales	Hyphomicrobiaceae	Hyphomicrobium
		Rhizobiales	Hyphomicrobiaceae	Pedomicrobium
		Rhizobiales	KF-JG30-B3	KF-JG30-B3
		Rhizobiales	Labraceae	Labrys
		Rhizobiales	Methyloiligellaceae	Methyloiligellaceae
		Rhizobiales	Rhizobiaceae	Allorhizobium-Neorhizobium-Pararhizobium
		Rhizobiales	Rhizobiaceae	Mesorhizobium
		Rhizobiales	Rhizobiaceae	
		Rhizobiales	Rhizobiales Incertae_Sedis	Bauldia
		Rhizobiales	Rhizobiales Incertae_Sedis	Nordella
		Rhizobiales	Rhodomicrobiaceae	Rhodomicrobium
		Rhizobiales	Xanthobacteraceae	Bradyrhizobium
		Rhizobiales	Xanthobacteraceae	Pseudolabrys
		Rhizobiales	Xanthobacteraceae	Rhodoplanes
		Rhizobiales	Xanthobacteraceae	
		Rhodospirillales	Rhodospirillaceae	
		Sphingomonadales	Sphingomonadaceae	Novosphingobium
		Sphingomonadales	Sphingomonadaceae	
		Sphingomonadales	Sphingomonadaceae	Sphingomonas
		Tistrellales	Geminicoccaceae	
	Gammaproteobacteria	Burkholderiales	A21b	A21b
		Burkholderiales	B1-7BS	B1-7BS
		Burkholderiales	Burkholderiaceae	Burkholderia-Caballeronia-Paraburkholderia
		Burkholderiales	Burkholderiaceae	
		Burkholderiales	Burkholderiaceae	Cupriavidus
		Burkholderiales		
		Burkholderiales	Chromobacteriaceae	Crenobacter
		Burkholderiales	Comamonadaceae	
		Burkholderiales	Comamonadaceae	Variovorax
		Burkholderiales	Nitrosomonadaceae	Ellin6067
		Burkholderiales	Nitrosomonadaceae	mle1-7
		Burkholderiales	Nitrosomonadaceae	MND1
		Burkholderiales	Oxalobacteraceae	Massilia
		Burkholderiales	Oxalobacteraceae	Noviherbaspirillum
		Burkholderiales	Oxalobacteraceae	
		Burkholderiales	Rhodocyclaceae	Georgfuchsia
		Burkholderiales	SC-I-84	SC-I-84
		Burkholderiales	Sutterellaceae	

Proteobacteria	Gammaproteobacteria	CCD24	CCD24	CCD24
		Coxiellales	Coxiellaceae	Coxiella
		Diplorickettsiales	Diplorickettsiaceae	Aquicella
		Diplorickettsiales	Diplorickettsiaceae	
		Enterobacterales	Enterobacteriaceae	
		Enterobacterales	Erwiniaceae	
		Gammaproteobacteria	Unknown Family	Acidibacter
		Gammaproteobacteria	Unknown Family	Candidatus Berkiella
		JG36-TzT-191	JG36-TzT-191	JG36-TzT-191
		KF-JG30-C25	KF-JG30-C25	KF-JG30-C25
		Legionellales	Legionellaceae	Legionella
		PLTA13	PLTA13	PLTA13
		Steroidobacterales	Steroidobacteraceae	Steroidobacter
		Steroidobacterales	Steroidobacteraceae	
		Steroidobacterales	Woeseiaceae	JTB255 marine_benthic_group
		WD260	WD260	WD260
		Xanthomonadales	Rhodanobacteraceae	Dokdonella
		Xanthomonadales	Rhodanobacteraceae	Dyella
		Xanthomonadales	Rhodanobacteraceae	Luteibacter
		Xanthomonadales	Rhodanobacteraceae	Rhodanobacter
		Xanthomonadales	Rhodanobacteraceae	
		Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	Lysobacter
RCP2-54	RCP2-54	RCP2-54	RCP2-54	RCP2-54
Verrucomicrobiota	Chlamydiae	Chlamydiales	Parachlamydiaceae	Candidatus Protochlamydia
		Chlamydiales	Parachlamydiaceae	
	Verrucomicrobiae	Chthoniobacterales	Chthoniobacteraceae	Candidatus Udaeobacter
		Chthoniobacterales	Chthoniobacteraceae	Chthoniobacter
		Chthoniobacterales	Xiphinematobacteraceae	Candidatus Xiphinematobacter
		Opitutales	Opitutaceae	Lacunisphaera
		Pedosphaerales	Pedosphaeraceae	ADurb.Bin063-1
		Pedosphaerales	Pedosphaeraceae	Ellin516
		Pedosphaerales	Pedosphaeraceae	Pedosphaera
		Pedosphaerales	Pedosphaeraceae	
		S-BQ2-57 soil_group	S-BQ2-57 soil_group	S-BQ2-57 soil_group
WPS-2	WPS-2	WPS-2	WPS-2	WPS-2

Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

Anexo 6: Resumo da Análise de Biodiversidade e e-DNA de fungos, das amostras coletas no Núcleo Mumbuca Verde (RJ), feitos pela SGS no Global Biosciences Center em Lisboa (Portugal).

phylum	class	order	family	genus
Ascomycota	Dothideomycetes	Pleosporales	Pleosporales	Pleosporales
	Eurotiomycetes	Chaetothyriales	Herpotrichiellaceae	Cladophialophora
		Eurotiales	Aspergillaceae	Aspergillaceae
			Aspergillaceae	Aspergillus
			Aspergillaceae	Penicillium
			Trichocomaceae	Talaromyces
	Sordariomycetes	Hypocreales	Clavicipitaceae	
			Clavicipitaceae	Metarhizium
			Hypocreaceae	Trichoderma
			Hypocreaceae	
			Incertae sedis	Sarocladium
			Nectriaceae	Fusarium
			Nectriaceae	Ilyonectria
			Ophiocordycipitaceae	Purpureocillium
		Sordariales	Chaetomiaceae	
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Tricholomataceae	Mycena
		Agaricales	Tricholomataceae	Mycenella
Kickxellomycota	Kickxellomycetes	Kickxellales	Kickxellaceae	Ramicandelaber
Mortierellomycota	Mortierellomycetes	Mortierellales	Mortierellaceae	Mortierella
	Mortierellomycetes	Mortierellales	Mortierellaceae	
Mucoromycota	Mucoromycetes	Mucorales	Cunninghamellaceae	
	Mucoromycetes	Mucorales	Mucorales	Mucorales

Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

Anexo 7: Resumo da Análise de Biodiversidade e e-DNA de invertebrados, das amostras coletas no Núcleo Mumbuca Verde (RJ), feitos pela SGS no Global Biosciences Center em Lisboa (Portugal).

phylum	class	order	family	genus	species
Annelida					
	Clitellata	Crassiditellata	Glossoscolecidae	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pontoscolex corethrurus</i>
			Megascolecidae		
			Megascolecidae	<i>Amyntas</i>	
		Haplotaxida			
				<i>Guaranidrilus</i>	
Arthropoda					
	Arachnida	Acari			
			Brachychthoniidae		
		Sarcoptiformes	Alycidae	<i>Bimichaelia</i>	
	Collembola	Poduromorpha	Tullbergiidae	<i>Mesaphorura</i>	<i>Mesaphorura yosii</i>
	Ellipura	Collembola			
	Insecta	Blattodea	Termitidae	<i>Anoplotermes</i>	
		Coleoptera			
		Diptera		<i>Belgica</i>	<i>Belgica antarctica</i>
		Hymenoptera			
			Formicidae	<i>Linepithema</i>	<i>Linepithema pulex</i>
			Formicidae	<i>Pheidole</i>	
	Maxillopoda	Cyclopoida		<i>Apocyclops</i>	<i>Apocyclops royi</i>
Nematoda					
	Chromadorea	Oxyurida			
		Rhabditida			
			Aphelenchoididae		
			Rhabditidae	<i>Oscheius</i>	
	Enoplea	Dorylaimia	Dorylaimida		
			Mononchida		
		Triplonchida			

Fonte: SGS, Global Biosciences Center, 2023.

Documento de Compêndio do Projeto - DCP
BMV Standard

Núcleo Mumbuca Verde

bmV

Biodiversidade remunera.

Maio, 2023